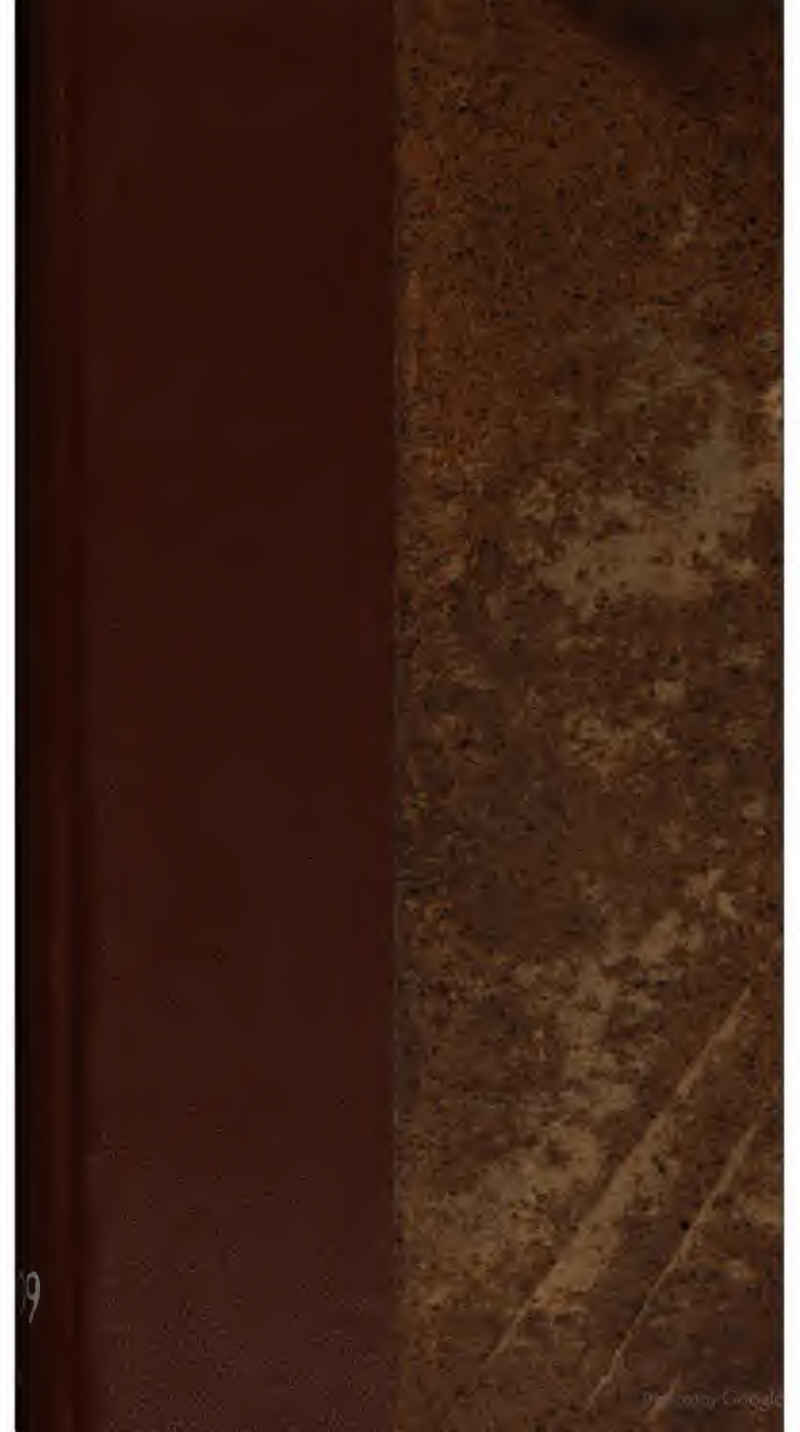
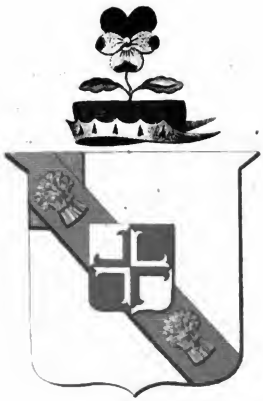


William Henry

LJ37va C.1
gische Reisen zur Unte
nford University Libraries
105 032 240 7
BRANNER
SCIENCES LIB



William Henry Fitton, M.D.

Digitized by Google

BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

STANFORD UNIVERSITY
AUG 29 '56
ENGINEERING LIBRARY

Dupl A5

Digitized by Google

Gal. 8. Nd. a.

Gabriel Jars
Mitglied der königl. Akademie zu Londen, Paris und Lyon.

Metallurgische Reisen

zur

Untersuchung und Beobachtung

der vornehmsten

Eisen- Stahl- Blech- und Steinkohlen-Werke in Deutschland, Schweden, Norwegen, England, und Schottland, vom Jahr 1757 bis 1769.

Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen begleitet

von

D. Carl Abraham Gerhard
Königl. Preuß. Oberberg- Oberrechnungs- und Oberbaurath rc.

Erster Band.

Berlin, 1777.
bey Christian Friedrich Himburg.

Digitized by Google

669.009
J37va
v.1

Digitized by Google

Inhalt
des ersten Bandes.

Erste Abhandlung.

Von dem Eisen und Stahl überhaupt, im Jahre 1769. — — S. 1

Zweyte Abhandlung.

Beschreibung der Eisengruben, und Eisen- und Stahlhütten im Herzogthum Steyermark. 1758. 51

Dritte Abhandlung.

Ueber die Eisengruben, Eisen- und Stahlfabriken im Herzogthum Cärnthen. 1758. 91

Vierte Abhandlung.

Ueber die Eisen- und Stahlhütten zu Kleinboden in Tyrol, im Jahr 1759. 117

Fünfte Abhandlung.

Ueber eine Eisengrube in Böhmen, im Jahr 1757. — — 127

Sechste

Digitized by Google

Sechste Abhandlung.

Ueber eine weiße Blechfabrike, welche sich zwischen Heinrichsgrün und Graßlitz in Böhmen befindet, im Jahr 1757. S. 143

Siebende Abhandlung.

Beschreibung der Eisengruben und Eisenhütten auf dem Harz, wie auch derer bey Blankenburg im Herzogthum Braunschweig, im Jahr 1766. — 155

Achte Abhandlung.

Ueber die vornehmsten Eisenhütten und Eisengruben in Schweden, im Jahr 1769. 167

Neunte Abhandlung.

Ueber die vornehmsten Eisenwerke in Norwegen. Im Jahr 1767. — 269

Zehnte Abhandlung.

Von den Steinkohlen-Bergwerken zu Neu-Castle in England. Im Jahr 1765. 297

Eilfte Abhandlung.

Von verschiedenen bey Neucastle in England befindlichen Fabriken. Im Jahr 1765. 351

Digitized by Google

Vorrede des Uebersetzers.

Die vielen gemeinnützigen Beobachtungen, welche Herr Jars bey Bereisung der vornehmsten Eisen- und Steinkohlenwerke in Europa angestellt hat, haben mich zu der Uebersetzung des gegenwärtigen Werkes bewogen, und ich bin überzeugt, daß ein jeder, der sich mit dem Betreibe der Eisenhütten oder Steinkohlenwerke abgiebt, bey Durchlesung desselben einen reellen Nutzen haben wird. Bey der Uebersetzung habe ich mir alle Mühe gegeben, Deutlichkeit und Richtigkeit zu beobachten, ohne dabey auf die Schönheit der Schreibart zu sehen, da es ein Buch ist, welches nicht zu den schönen Wissenschaften gehört, sondern zum Unterricht, auch sogar für gemeine Arbeiter dienen soll.

In den beygefügten Anmerkungen habe ich mich besonders bemüht die bey den wichtigsten Eisenarbeiten vorkommenden Handgriffe und praktische Grundregeln anzugeben. Was ich darinnen angeführt, gründet sich meistentheils auf Erfahrungen im Großen, welche mir die Allerhöchst anvertraute Direktion der Königlichen Eisenhüttenwerke verschaft hat, und ich werde es als die größte Belohnung ansehen, wenn diese ganze Arbeit auf den deutschen Eisen- und Steinkohlenwerken hin und wieder einigen Vortheil bringen sollte. Berlin den 10. April 1777.

Vorrede des Herausgebers.

Frankreichs Vorzüge vor andern europäischen Reichen, wegen seiner Lage und Himmelsgegend, wegen seines Bodens und dessen Produkte, erstrecken sich auch auf die Reichthümer, welche die Erde in ihrem Schooße bewahret.

Seit der Römer Zeiten arbeitete man in dem Bergbau; verschiedene Könige von Frankreich richteten eine besondere Aufmerksamkeit auf dessen Beförderung; aber ohne merklichen Nutzen. Die Metallurgie fand in Frankreich nicht den glücklichen Fortgang, dessen sich andere Nationen in dieser Kunst rühmen konnten.

Die Franzosen in dem Besitz so viel andrer Vortheile, scheinen die, vielleicht wesent-

lichsten und vorzüglichsten, zu lange vernachläßiget zu haben, deren sie sich versichern konnten, wenn sie ihre Bergwerke zum möglichsten Grad der Vollkommenheit hätten befördern wollen.

Ein aufgeklärter Minister, der zu seinen patriotischen Entwürfen alle Gegenstände zieht, welche die Macht und Stärke des Staats vermehren können, hat in unserm Jahrhundert die Wichtigkeit der Bergwerke im Lande erkannt, und die Nothwendigkeit eingesehen, eine vernünftige Metallurgie zu befördern, welche aus solchen Grundsätzen hergeleitet wird, so die Erfahrung, Chymie und viele Theile der Naturlehre darreichen müssen, wann sie gründlich seyn soll.

Dem zufolge hat sich dieser Minister bemühet, das Studium dieser Wissenschaft möglichst zu ermuntern und zu beschützen. Aber, in der Ueberzeugung, daß die bloße Theorie ohne die Kenntniß der Ausübung eine unnütze Spekulation seyn würde, hat er seine Absichten

sichten weiter gerichtet. Derselbe Geist, welcher ihn antrieb Philosophen reisen zu lassen, um die Figur der Erde zu bestimmen, gab ihm auch ein, daß Reisen allein den besten Unterricht verschaffen könnten: um die Kunst, Metalle, welche in den Schooß der Erde vergraben liegen, zu gewinnen, zu bearbeiten, recht vollkommen zu machen.

Mein Bruder **Gabriel Jars**, hatte sich von den besten Lehrern und durch vieljährigen Fleiß die Grundsätze dieser Kunst bekannt gemacht. Im Jahr 1757 kam er in Vorschlag, ihn nach **Deutschland** gehen zu lassen, mit dem Herrn **Duhamel**, welcher gleiches Studium trieb.

Dieser ist es, welcher mit meinem Bruder gemeinschaftlich die Beobachtungen in dem zweyten, dritten, vierten, fünften und sechsten Aufsatze verfertigt hat. Beyde sollten die Bergwerke in **Sachsen**, **Oesterreich**, **Böhmen**, **Ungarn**, **Tyrol**, **Kärnthen**, und **Steyermark** bereisen. Im folgenden

Jahre wurde ihm aufgetragen, die engländischen und schottländischen Bergwerke zu besuchen. Im Jahr 1766 wurde er nach Norden gesandt, und ich hatte das Vergnügen ihn auf dieser Reise zu begleiten, mit ihm die vornehmsten Werke des Harzes der Grafschaft Mansfeld, des Königreichs Schweden und Norwegen zu sehen und zu untersuchen.

Während diesen Reisen hielt es Herr Jars für seine Schuldigkeit, dem Minister von seinen Beobachtungen und Untersuchungen Bericht und Rechenschaft abzustatten. Diese Arbeit aber, welche mitten unter den Beschwerden und Mühseligkeiten so dergleichen Reisen verursachen, verrichtet wurde, konnte nichts anders seyn, als nur ein Entwurf dessen, was das Publicum von seinen Papieren dereinsten zu erwarten haben sollte. Der Minister verlangte seit langer Zeit daß er seine Schriften herausgeben möchte. Vom Eifer beseelet, welchen Erkenntlichkeit und die Begierde nützlich zu seyn, in ihm würkte, verabsäume-

Digitized by Google

säumete er nichts, diesem Verlangen Genüge zu leisten; aber durch verschiedene Aufträge verhindert, womit er beehret wurde, verzögerte sich die Vollendung dieser Arbeit, welche sein unvermutheter Tod gänzlich unterbrach.

Seine Handschriften blieben in meinen Händen, und da ich mich sowohl aus Neigung als nach meiner Bestimmung, demselben Studium gewidmet, da ich an seinen Untersuchungen und Reisen Theil genommen: so habe ich geglaubt, es erfordere meine Schuldigkeit, dasjenige zu vollenden was er angefangen und ziemlich zu Stande gebracht hatte. Ich habe also seine Aufsätze geendigt und die von ihm gewählten Materien abgehandelt, aber mir dabey zum Gesetz gemacht, beständig den Plan zu befolgen den er sich einmal gemacht hatte.

Herr Jars hatte alle seine gesammlete Aufsätze in 2 Klassen getheilt. Die Gleichheit der Bearbeitung der Kohlengruben und Eisenwerke und deren Beziehung auf die Eisenhütten,

Digitized by Google

veranlaſſeten ihn, dieſe Gegenſtände zu verbinden, und daraus den erſten Theil ſeines Werks zu machen, wie wir ſolchen alhier mittheilen. Für den zweyten Theil hatte er alles dasjenige beſtimmt, was die andern Bergwerke, deren Bearbeitung und die Behandlung der verſchiedenen Produkte derſelben, betrift.

Ueberzeugt, daß die Kenntniß der verſchiedenen Mineralien und ihrer Natur, zur metallurgiſchen Bearbeitung, das iſt, um ſolche zu ſchmelzen und zu reinigen, ohnumgänglich erfordert wird, zumahl wenn ſolches mit den wenigſten Koſten und dem mehreſten Vortheil geſchehen ſoll, bemühete er ſich, ſolche immer mehr zu unterſuchen, mit einander zu vergleichen, ſie zu beſchreiben, auch alle Arten und Verſchiedenheiten zu ſammlen, welche er zu bemerken Gelegenheit hatte.

Wir brachten bey unſrer Rückkehr nach **Frankreich**, eine ſtarke Sammlung dieſer Art mit uns von den Reiſen auf den **Harz** und

in

Digitized by Google

in Norden. Ein Theil davon wurde dem Herrn Graf Büffon zugestellt; ein andrer Theil kam in das Kabinet des Herrn Tourette zu Lyon; der stärkste aber, welcher uns besonders bestimmt war, ist in meinem Besitz; ich habe ihn zu Sainbel aufgestellt, und sorgfältig in Ordnung gebracht, sowohl zu unsrem eigenen Unterricht, als die Neugierde derjenigen zu befriedigen, welche die verschiedenen Bergarten zu sehen verlangen.

Der Bau der Ofen und verschiedenen Maschinen, welche bey dem Bergbau gebraucht werden, ist ein desto wichtigerer Gegenstand, da die Nachrichten und Beschreibungen davon nur einen sehr unvollkommenen Begriff mehrentheils zu geben pflegen. Herr Jars glaubte daher, daß, sie gehörig kennen zu lehren und dadurch desto eher zu deren Nachahmung zu ermuntern, genaue Zeichnungen und Plane ohnumgänglich nothwendig wären; dem zu folge zeichnete er alles selber, was ihm in dieser Art irgend merkwürdig schien. Wir haben diese Zeichnungen nach Ordnung der Aufsätze ge-

Digitized by Google

gesammlet. Wir fügen denselben eine Erklärung der Figuren bey, welche deren Einsicht erleichtert, zugleich aber verschiedene wichtige Bemerkungen enthält, besonders über die Verwandlung des Eisens in Stahl und über die Maschine deren sich die Engländer zum Poliren bedienen.

Was den Handel mit den verschiedenen Materien, ihren Preiß, ihre Ausfuhr, ihren Gebrauch zu verschiedenen Künsten und Gewerben betrift: alles dies ist umständlich abgehandelt worden. Endlich haben wir alle Sorgfalt dahin gewandt, alle diese Gegenstände recht deutlich zu machen und besonders unsern Landesleuten dadurch nützlich zu werden: wenn wir denen Bergwerkslustigen und Gewerkschaften Lust einflössen, diejenigen Behandlungen, welche ihnen bis dahin ganz oder zum theil unbekannt gewesen sind, zu versuchen, und den davon zu erwartenden Vortheil mit dem Staat zu theilen.

Ich erkenne gar wohl, wie viel diesem Werke an seiner Vollkommenheit annoch mangelt

gelt, sowohl in der Gestalt wie wir es darlegen, als in seiner Gründlichkeit; ich glaube aber, mir schmeicheln zu dürfen, daß man einige anscheinende Nachläßigkeiten leicht wird entschuldigen wollen, wenn man erwäget: 1. die Beschleunigung mit welcher verschiedene Materien ursprünglich gesammlet werden mußten; 2. das Geheimnißvolle welches viele Arbeiter, Künstler und Gewerkschaften noch immer bey ihrem Verfahren zu beobachten pflegen, welches man oft nur errathen muß; endlich die Besorgniß, daß ich die Aufsätze unkenntbar machen möchte, wann ich noch mehrers daran ändern wolte, vornehmlich bey denen Gegenständen die ich persönlich zu untersuchen nicht Gelegenheit gehabt habe. Eben dies ist die Ursache, warum ich einige kleine Artikel habe stehen lassen, welche nicht so erheblich scheinen möchten als die andern.

Nun muß ich noch einen Entwurf der Abhandlungen und Aufsätze mittheilen, welche diesen Band ausmachen. Sie enthalten, wie ich bereits angezeigt habe, alle Beobachtungen

Digitized by Google

gen, welche auf das Eisen und die Steinkohlen eine Beziehung haben; vielleicht sind sie für Frankreich weit wichtiger als diejenigen Aufsätze, welche die übrigen Metalle und Bergwerke betreffen. Wir haben eine Menge Eisengruben, viele unsrer Provinzen haben Steinkohlenflötze; dennoch behaupten die Engländer und Deutschen einen großen Vorzug in den Stahlfabriken und allen Arbeiten, wozu man den Stahl gebraucht. Noch immer liefern die Schweden das beste Eisen, das am geschicktesten ist, daß durch die Cementation guter Stahl daraus verfertigt werde; und wir haben vielleicht noch mehr zu lernen und zu verbessern, wann wir die Behandlung unsrer Steinkohlengruben, mit denen in England, Schottland und im Lütticherland vergleichen wollen.

Diese Betrachtungen bestätigen den Nutzen der 16 Abhandlungen woraus diese Sammlung besteht.

Die erste kann füglich als eine Art von Einleitung betrachtet werden, zu den Untersuchun-

ſuchungen ſo die Eiſenhütten betreffen, zugleich als der Erfolg aus allen dieſen Beobachtungen. Es iſt dies eine Abhandlung über das Eiſen und den Stahl, worinn der Verfaſſer vom reinen Eiſen handelt, von der Möglichkeit und dem Nutzen, die Reinigkeit dieſes Metalls eben ſo zu beſtimmen, wie man die Reinigkeit des Goldes oder Silbers beſtimmt; er unterrichtet, auf welche Art und Weiſe dies geſchehen könne; er geht auf den Urſprung dieſes Metalls zurück; er unterſuchet die Wirkungen des Röſtens und ſeine Vortheile; er zeigt die beſten Mittel an, die erdigen Theile von den metalliſchen zu trennen, und lehret, daß der Gebrauch des Feuers allein hinreichend iſt Roheiſen oder geſchmeidiges Eiſen, desgleichen Stahl zu erhalten; er giebt dem grauen Guß den Vorzug vor den weißen und ſchwarzen. Nachdem er die Grundſätze von der Härte des Eiſens, ſeiner Brüchigkeit und Geſchmeidigkeit beſtimmt hat, gehet er zu den Mitteln über, Roheiſen in Schmiedeeiſen und Stahl zu verwandeln; er handelt von der Friſcharbeit und von den verſchiedenen Mitteln, wodurch das

französische Eisen zur Reinigkeit des Roslagischen Eisens gelangen könne.

Die zweyte Abhandlung ist eine Beschreibung der Eisengruben, der Eisenhütten und der Stahlwerke in **Steyermark**. Der Verfasser besuchte sie im Jahre 1758. Es schien ihm desto wichtiger zu seyn, die Nat der verschiedenen Erdarten zu untersuchen, welche **Steyermark** liefert, die Beschaffenheit seiner Eisenhammer und das Verfahren in denselben kennen zu lernen: da das Eisen und Stahl dieser Provinz in ganz Europa so sehr geschätzt wird; Er handelt alhier umständlich vom Rösten, vom Floß- und Strück-Schmelzen, von den Frischfeuern und Hammerwerken, von den Berg- und Hüttenkosten, den Abgaben, Ertrag und Policey der Eisenhütten in **Steyermark**.

Der dritte Aufsatz enthält dergleichen Abhandlungen über die Eisenhütten in **Cärnthen**, besonders über den Stahl, als welcher an Güte noch den **Steyermärkischen** übertrift.

Am

Am Ende dieſer drey Abhandlungen, habe ich die Abſichten des Verfaſſers zu erfüllen geſucht, ſeinen Unterſuchungen mehrere Vollſtändigkeit durch Zuſätze und Anmerkungen zu verſchaffen, welche verſchiedene Beobachtungen enthalten, die mir von denen Herren Dangenouſt und Wendel, Hauptleuten bey dem Königl. Artilleriecorps, ſind mitgetheilt worden, als ſie von der Reiſe zurückkamen, die ſie 1769 nach denſelben Provinzen gemacht hatten. Dieſe Anmerkungen beziehen ſich vornehmlich auf die Anlage der Oefen. Die Beſchreibung welche dieſe geſchickten Beobachter davon geben, iſt nicht gänzlich übereinſtimmend mit der von unſerm Verfaſſer, und eben ſo verſchieden als die, welche Herr Antes in den Schriften der Akademie mitgetheilt hat, (in der dritten *Section* von Eiſenhammern und hohen Oefen.) Wenn man dieſe verſchiedenen Beſchreibungen miteinander vergleichet, ſo wird man ſich einen gehörigen Begriff von dieſem wichtigen Gegenſtand machen können, und in den Kupferſtichen die dahin gehörige Figuren antreffen.

Der vierte Aufsatz handelt von den Eisenhütten und Stahlhammern zu Kleinboden in Tyrol; hier wird man die Beschreibung verschiedener Einrichtungen finden, welche man mit großen Nutzen bey vielen unsern Hütten einführen könnte.

Der fünfte betrift eine Eisengrube in Böhmen, genannt Hülf-Gottesirgang, dreyviertel Meile gelegen von der Stadt Platte. Der Verfasser beschreibt alle Werke daselbst, und die verschiedenen Erze welche sie liefert. Ein Theil davon gehet nach den Hütten von Johann Georgenstadt, einer Stadt in dem hohen Gebürge von Sachsen, das übrige nach den Eisenhütten von Heinrichsgrün in Böhmen. Allhier wird das Staabeisen zu Dünneisen verarbeitet, um weißes verzinntes Blech, daraus zu machen; wovon der Verfasser die ganze Verfahrungsart anzeigt.

In dem sechsten Aufsatz, der eine Fortsetzung des vorhergehenden ist, theilt er eine Be-

Digitized by Google

Beschreibung mit von der Eisenblechfabrike zwischen Heinrichsgrün und Graßlitz in Böhmen; von dem Verfahren bey dem Baizen, bey dem Verzinnen; von der Reinigung des Zinnes, und von allen Handgriffen und Verrichtungen, um ein tüchtiges schönes weißes Eisenblech zu bekommen; er redet darauf von einer solchen Fabrike zu Johann Georgenstadt. Es wird nützlich seyn, dieses Verfahren so der Verfasser angegeben, mit dem zu vergleichen, welches der Herr von Reaumur in den Schriften der Akademie, vom Jahr 1775. Seite 102 bekannt macht.

Die Eisenbergwerke, hohen Oefen und Eisenhütten auf dem Harz und zu Blankenburg in dem Herzogthum Braunschweig, machen den Gegenstand der siebenten Abhandlung aus, so der Verfasser im Jahr 1766 aufgesetzet hat. Anfänglich handelt er von den Lauterbergischen Hütten auf dem Harz, welche für Rechnung des Königs von England betrieben werden; er untersucht die 8 verschiedenen Erze welche man dahin weit

herbringt; er erzählt die Anstalten beym Rösten, Schmelzen und Frischen; er giebt die Einkünfte nebst dem Aufwand und den Kosten an; endlich geht er zu den Blankenburgischen Hütten, beschreibt die Schmelz- und Hammerwerke bey dieser Stadt, und giebt eine genaue Nachricht von ihren Ertrag.

Die Eisengruben und Eisenhütten in Schweden sind von einer noch weit wichtigern Erheblichkeit, und machen den Gegenstand des achten Aufsatzes aus. Vor der Beschreibung der Gänge, der Erze und Arbeit, ist eine historische Untersuchung über die Abgaben an die Krone von diesem Bergwerken, über die Einrichtung der Bergwerkskammer oder des Bergcollegium, über die verschiedene Gebiete, und überhaupt über die Policey, welche bey diesen Werken verwaltet wird. Darauf findet man genaue Beobachtungen über vier der vornehmsten Werke, welche ich im Jahr 1767 mit meinem Bruder besucht habe, über eine große Anzahl Hütten und Stahl-Fabriken, desgleichen, Anker-Schmieden, Nägel-

Fabri-

Fabriken, eiserne Kanonen-Gießereyen, Weiß-Blechwerke ꝛc. endlich eine allgemeine Berechnung über **Schwedens** Ertrag an Eisen und Stahl.

Der **Neunte Aufsatz** enthält dergleichen ähnliche Abhandlungen, über die Eisenwerke in **Norwegen**, besonders zu **Laurwig** und **Moß**; über die Verwandlung des Eisens in Stahl durch die Cementation, zu **Kongsberg** bey den dortigen Silberbergwerken.

In der **Zehnten Abhandlung** beschreibt der Verfasser die Steinkohlengruben zu **Neucastle in England**, welche er im Jahr 1765 besuchte. Er gehet hierbey bis auf die Cession zurück, welche **Wilhelm** der Eroberer im Jahr 1066. zum Vortheil einiger seiner Officiers darüber gegeben, und auf die Gerechtsame, welche die gegenwärtigen Gutsbesitzer daher haben. Alsdenn beschreibt er das Bohren auf Kohlen, eine in **Frankreich** noch wenig bekannte Sache; ferner die Flötzlager welche auf

Digitized by Google

den Kohlen liegen; die Gruben welche die besten Kohlen geben; die zu Gewältigung der Wasser gewöhnliche Feuermaschinen, und besonders die auf der Wallergrube; die Art den Grubenbau zu befangen; die Förderung der Kohlen; den Transport derselben auf Wegen von einer ganz neuen Bauart, und auf Wagens, die eine sehr sinnreiche Gestalt haben; endlich die Ausfuhre der Kohlen über See; die auf den Kohlen liegende Abgaben und die Art sie zu Cinders zu machen, um ihnen dadurch den Dampf und Geruch zu benehmen.

Die Eilfte Abhandlung enthält die Fortsetzung der vorhergehenden. Sie ertheilt eine umständliche Nachricht von verschiedenen Anlagen so der Verfasser während seines Aufenthalts zu Neucastle besehen, von einer Eisengießerey, von einer merkwürdigen Bohrmaschine zu den Pumpen, von einer Stahlmanufactur, Feilen- und Sägefabrik ꝛc.

Die Zwölfte Abhandlung giebt Nachricht von verschiedenen Kohlenwerken, ihrer Bear-

arbeitung, einigen Eisenhütten, Stahl- und Feilenfabrik ꝛc. in verschiedenen Gegenden Englands, nämlich im Herzogthum Cumberland, Grafschaft Lancaster und Stafford.

Der dreyzehnte Aufsatz betrift die Kohlenwerke in Schottland, die Eisenhütten, und besonders die zu Carron in diesem Königreiche; die Förderung der Erze; die Hüttenarbeiten; die Behandlung der Steinkohlen, um sie zum Schmelzen zu gebrauchen; die Art und Weise von Roheisen Gußwaare zu machen; das Verfrischen; daraus Eisenblech zu verfertigen: alles dies sind wichtige Gegenstände, die für Frankreich neue Aussichten verschaffen können.

In der vierzehnten Abhandlung lehrt der Verfasser verschiedene Kohlen- und Eisenwerke in Deutschland und den Niederlanden kennen. Die Steinkohlen im Lütticher Land beschäftigen ihn in den größesten Theil dieses Aufsatzes; der ehemalige Bau, die jezigen Werke, die Weite in die die Kohlenflötze fortsetzen, die Lage derselben, die Rücken

und Wechsel und andern dabey vorkommenden Zufälle, die Gruben Wüste, die Erd- und Steinlager, die Abteufung der Schächte, der Wetterwechsel, die bösen Wetter, die Verwaltung dieser Werke, die Güte der Kohlen: alle diese Artikel werden weitläuftig abgehandelt, und können zur Bestätigung dessen dienen, was in der **Kunst des Kohlenbrenners** von dem Herrn **Morand** gelehrt wird. Hierauf folgen einige Beobachtungen über die Kohlenwerke zu **Aachen**, eine Beschreibung der Eisenhütten in der Grafschaft **Namur**, endlich eine Nachricht von den Kohlenwerken in **Westphalen**, im Herzogthum **Magdeburg**, zu **Wettin**, **Löbegin** und **Beichlitz** bey Halle ꝛc.

Der **Funfzehnte Aufsatz** lehrt die Art und Weise, Steinkohlen also zu bereiten, daß sie zum Schmelzen der Metalle gebraucht werkönnen. Obgleich dieser Aufsatz bereits in der Abhandlung der Akademie über die Künste und Handwerker abgedruckt worden ist, so haben wir dennoch geglaubt, ihn diesem Werke beyfügen zu müssen, um den Artikel von den Steinkohlen vollständig zu machen.

Der

Der Sechszehnte Aufſatz betrift den Wetterwechſel in den Gruben, und die Mittel denſelben zu befördern. Der Verfaſſer hatte ihn im Jahr 1768 der Akademie vorgeleſen und überreicht, er iſt auch ſchon in den Memoires der Akademie fürs Jahr 1768 Seite 218 bis 229 abgedruckt worden. Wir glauben, hiermit deſſen Bekanntmachung wiederholen zu müſſen, da derſelbe Sätze enthält, welche ſich auf verſchiedene Betrachtungen gründen, die in den vorhergehenden Abhandlungen angegeben worden; Man kann davon einen Auszug leſen in der Lob- und Dankſchrift auf Herrn Jars, welche in der Königl. Akademie verleſen worden.

Dieſe Sammlung wird zuletzt mit einer Nachricht von dem Lüttichiſchen Bergrecht in Anſehung der Steinkohlengruben, der Bergleute, und der darauf beobachteten Bergpolicey beſchloſſen. Um dieſe Materie noch vollſtändiger zu machen, werden wir noch zwey Verordnungen beyfügen, welche als öffentliche Edicte, das eine in der Provinz Limburg, das andere in der Grafſchaft Namur er-

Digitized by Google

ergangen sind, denen noch die beyden neuesten Verordnungen folgen werden, welche in Schweden über die Policey der Eisen- und übrigen Bergwerke erlassen, und aus dem Schwedischen übersetzt sind. Diese Dinge sind nicht bloß Gegenstände der Neugierde, sondern sie können auch in Frankreich einen wahren Nutzen stiften. Denn wenn die Verwaltung der Steinkohlenwerke nicht unter ordentlicher Aufsicht steht, so erfolgt hieraus, und vielleicht bey dieser Art Bergwerke noch mehr als bey andern, für die Gewerke sehr öfters, für den Staat aber allezeit ein unausbleiblicher Schade.

Wir befinden uns ohne Zweifel nicht in dem Fall, blindlings alle Gewohnheiten fremder Länder zu befolgen; jeder Ort hat Gebräuche und Gewohnheiten, welche seiner Lage und seiner Beschaffenheit angemessen seyn müssen; indessen würden wir uns doch glücklich schätzen, wenn wir, da wir die Rechtspflege der Ausländer, ihre Gewohnheiten und Gesetze lehren, zugleich zu Verbesserungen unsrer Policey und Verfassung, so wie sie sich für unsere Hütten

und

und Bergwesen schicken, Veranlassung geben möchten.

Dieser Gesichtspunkt ist es, aus welchem diese ganze Sammlung beurtheilet werden muß. Reisen wären bloße Ergötzlichkeiten des Müssiggängers, wenn der Reisende sich nicht bemühen wollte, den Fortgang der Bemühungen des Fleißes und menschlichen Verstandes zu beobachten, um seinem Vaterlande die Früchte derselben, wenigstens einige Vortheile davon mittheilen zu können, welche der Ausländer sich dadurch zu verschaffen gewußt hat. Wir können dem Ausländer in Künsten und Wissenschaften Meister aller Art liefern: sollten wir uns denn zu erniedrigen befürchten dürfen, wenn wir in andern Absichten uns von ihm übertroffen finden, und unsrer Seits uns durch ihn zu unterrichten und nach ihm zu bilden suchen? Diese wechselseitige Mittheilung der Kenntnisse und Einsichten muß ja Wissenschaften verbreiten, und die Gesellschaft beglücken, so wie sie dem Gelehrten Ehre macht.

Er-

Vorrede.

Erhalten wir das Glück, den Zweck so wir uns vorgesetzt hatten, zu erreichen; wenn das Ministerium und das Publikum zugleich dieses Werk begünstigen, und es unter die nicht überflüßigen, sondern zu den nützlichen zählen wollen: so wird dies die schmeichelhafteste Belohnung dieser Arbeit und der mächtigste Antrieb werden, die Aufsätze meines Bruders zu vollenden, und einen zweyten Band herauszugeben, von Beobachtungen, die er oder vielmehr wir gemeinschaftlich in verschiedenen Bergwerken gemacht haben, die wir auf unsern Reisen zu besuchen Gelegenheit hatten.

M. G. Jars

Correspondent der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, und der Akademie zu Lyon Mitglied.

Abhandlung

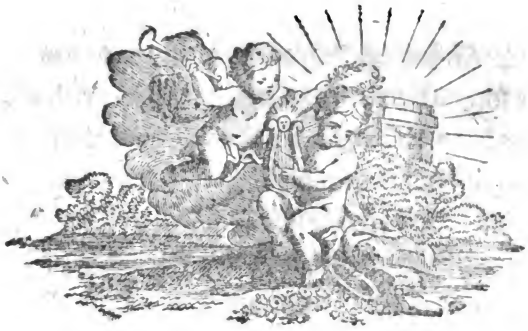
von

dem Eisen und Stahl überhaupt.

im Jahr 1769.

Digitized by Google

Digitized by Google



Erste Abhandlung
von dem Eisen und Stahl überhaupt.
im Jahr 1769.

Unter allen Metallen ist kein einziges dessen Nutzen und Nothwendigkeit so allgemein anerkannt und das so häufig in dem Schooße und auf der Fläche unserer Erdkugel angetroffen wird, als das Eisen, und dem ohngeachtet, gehöret es vielleicht mit unter diejenigen deren wahre Natur zu ergründen, man bishero am wenigsten bemühet gewesen, [1]) Hätte nicht das Werk des berühmten Herrn von Reaumur, welches dem Publiko schon seit vielen Jahren bekannt ist, eine Aufmunterung abgeben sollen weiter zu ge-

hen? Er hat würklich viel gethan, und man hätte nur seinen Fußstapfen folgen, und einige kleine Versehen, die sich allezeit bey Bearbeitung einer gleichsam neuen Materie einschleichen, wieder vor nehmen dürfen. Mir ist kein Schriftsteller bekannt, der genau bestimmt hätte, welches der Zustand des reinsten Eisen sey. Ich verlange nicht diese Frage aufzulösen, ich werde vielmehr glauben meinen Endzweck größtentheils erhalten zu haben, wenn meine Gedanken von dem Publiko genehmiget werden, und besonders wenn sie zu nützlichen Versuchen, und Entdeckungen in dieser Art Gelegenheit geben. Ich habe das größte Vertrauen, daß, wenn die Hüttenmeister darauf, und auf die Beobachtungen, die ich in dem gegenwärtigen Werke, dem diese Abhandlung zur Einleitung dienen soll, vortragen werde, ihre Aufmerksamkeit richten wollen, sie dadurch ihre Schmelzprocesse sehr verbessern, und ein Eisen bekommen können, so mehr Vollkommenheit hat, als dasjenige, welches sie sonst aus ihren Erzen erhalten.

Hätte man sich nicht durch die Verschiedenheit, die wir nach denen Beschreibungen verschiedener Schriftsteller bey denen Eisenerzen (2) wahrnehmen, bewegen lassen sollen, durch Versuche Schmelzarten ausfündig zu machen, die jeder Natur derselben gemäß wären? Man sagt überhaupt, dieses Erz

giebt

Digitized by Google

giebt ein weiches Eisen von guter Beschaffenheit, jenes aber ein sprödes, roth oder kaltbrüchiges Eisen. Man sollte vielmehr sagen: man erhält aus diesem Erze, nach diesem Processe ein sprödes und brüchiges Eisen. [3]) Denn es ist sehr begreiflich, und ich glaube alle Chymisten werden meiner Meinung seyn, daß es mit denen unvollkommenen Metallen eben so gehe wie mit denen vollkommenen, allein die Leichtichkeit mit der sich die ersten im Feuer verkalken und verglasen lassen, hat die Versuche zu sehr gehäuft, und den wahren Punkt zu treffen beschwerlich gemacht. Ich zweifle indeß nicht, daß nicht einige für das gemeine Beste und den Fortgang der Wissenschaften eifrig bemühete Chymisten und Metallurgen, noch dahin gelangen sollten, deutliche Kennzeichen an die Hand zu geben, welche Eisen, Kupfer und andere unvollkommene Metalle in dem Zustande ihrer höchsten Reinigkeit und Vollkommenheit haben müssen. Wir sagen: diß ist vier und zwanzig karatig Gold, diß ist zwölflöthig Silber, welchen Vortheil würden wir nicht für die Künste und für den Handel ziehen, wenn wir sagen könnten, dieses Eisen, dieses Kupfer u. s. w. sind eben so rein als vier und zwanzig karatig Gold.

Viele Schriftsteller haben verschiedene Zubereitungen des Eisens zum Gebrauch in der Medicin gelehrt.

lehrt. Wie können wir auf diese Arzeneyen und ihre Würkungen sicher rechnen, wenn uns der Grad der Reinigkeit des dazu genommenen Eisens oder Stahls unbekannt ist? Welche Folge von Fehlern begehen nicht unschuldiger Weise die Aerzte und Apothecker in deren Händen oft unser Leben ist? Welche veränderliche Würkung muß nicht eben dasselbe Mittel haben, wenn solches mit diesem oder jenem Eisen zubereitet ist! Eben so groß als die Verschiedenheit des Eisens von dieser oder jener Hütte ist, eben so groß muß auch der Unterschied der daraus verfertigten Arzney seyn. Wenn wir einmal das Eisen in seiner ganzen Reinigkeit kenneten, so würden wir viel sichrer gehen können, um es aus seinem Erz, ohne oder mit Zuschlägen zu erhalten, und mit dem größten Nutzen bey Künsten und im Handel zu gebrauchen. Ich bin sehr geneigt zu glauben, daß es mit dem Eisen eben so gehe wie mit dem Golde, je reiner es ist, desto weicher und mallerabler ist es auch, allein es ist alsdenn zu weich folglich also weniger geschickt um allgemein bey allen Arten von Künsten und Handwerkern davon Gebrauch machen zu können. Es giebt einige derselben, welche Eisen so weich wie Bley verlangen, aber es gibt auch andre, die mehr Härte verlangen. Ueberhaupt ein Eisen, welches bey gehöriger Ziehbarkeit und Mallabilität, sehr hart, aber nicht spröde und kalt, oder rothbrüchig ist; ein

sol-

Digitized by Google

solches Eisen ist wahrscheinlich wohl nicht das allerreinste, jedoch ohne Widerspruch das beste das man verlangen kann. [4]) Von der Art ist das Eisen von Roslagen in Schweden, das einzige so man bis jezt in Europa kennet, welches alle diese Eigenschaften in sich vereiniget. Die Natur hat diesem Volke ein sehr reiches Eisenerz verliehen, welches, ohne daß es einen andern, als den in Frankreich üblichen Schmelzproceß erfordern, ein Eisen von der vor beschriebenen Art giebet. Wenn uns in Frankreich die Natur mit keinem nemlichen Erze begünstiget hat, warum sollten wir nicht durch die Kunst diesen Mangel abhelfen? Hat nicht der Herr von Büffon bewiesen, daß ein Eisenerz, von welchem bekannt war, daß es das schlechteste Eisen gab, ihm durch ein einziges Schmelzen ein sehr weiches und malleables Eisen gegeben? Wie viel Licht haben wir nicht von denen Versuchen im Großen zu hoffen, mit denen dieser gelehrte Akademist beschäftiget ist!

Wenn Gold oder Silber mit Kupfer versetzt wird, so vermehret es ihre Härte, ohne ihre Malleabilität viel zu schaden. Vielleicht würde der Zusatz eines andern Metalles eben dieselbe Würkung auch auf das Eisen thun, dessen Erz von der Natur nicht solche Bestandtheile erhalten, die geschickt wären, es so darzustellen, wie wir es wünschen.

Unter allen Metallen finde ich keines als das Kupfer, worauf wir unser Augenmerk richten könnten. Man empöre sich nicht gleich gegen diesen Gedanken. Ich weiß man hat allgemein angenommen, das Kupfer sey eine Pest für das Eisen, und verhindre das Schweißen desselben, dieses ist wahr, wenn zu viel Kupfer dabey ist, allein es braucht nur einer sehr geringen Quantität und diese muß die Erfahrung bestimmen. Ich werde mich beständig erinnern was mir der berühmte Cramer gesagt hat, der durch seine viele Jahre lang gehabte Direktion der Herzoglich-Braunschweigischen Eisenhütten, in allem was zur Kenntniß von Eisenwerken gehört, so erfahren ist. Nach seiner Meinung vermehrt ein geringer Zusatz des Kupfers zu dem Eisen seine Qualität, und verbessert dasselbe; er hat mich versichert, man könne auf einen Centner Eisen ein bis zwey Pfund Kupfer zusetzen ohne das selbige den Schweißen desselben Schaden zufügen.

Das Kupfer giebt uns beynahe ein nemliches Beyspiel, das die Erfahrung Tag täglich vergewissert.

Alle die auf Kupferhämmern arbeiten, wo man allerhand Gaar-Kupfer einschmelzet, um Schaalen, Platen, Kessel ꝛc. daraus zu schmieden, ist

be-

bekannt, daß gewisse sonst sehr reine Gaar-Kupfer allein nicht zur Hammer-Gaare gebracht werden können, (welcher derjenige Grad der Mallabilität ist, den das Kupfer haben muß um unter den Hammer gebracht zu werden) ohne daß man auf einen Centner ein bis zwey Unzen Bley zusetze. Sie wissen ferner daß wenn man zuviel zusetzt, das Kupfer davon weniger mallabel werde als es vorher war, es sey denn daß man es so lange ins Feuer lasse, bis sich daß zu viele Bley verglaset hat.

Laßt uns das Objekt so wir vor Augen haben, von seinen Ursprung an sorgfältiger untersuchen, und wir werden sehen, daß viele Dinge zusammen kommen, welche der Geschmeidigkeit und Ziehbarkeit des Eisens schädlich sind.

Unter allen bekannte Erzen, die man für schmelzwürdig erachtet, enthalten die Eisenerze am wenigsten flüchtige Theile als Schwefel, Arsenik, oder andere Verbindungs Metall, welche Metalle mit erdigen Substanzen vereinigen können. [5]) Demohngeachtet ist kein Metall anzutreffen, von dem sich diese erdige Substanzen schwerer absondern lassen, und doch ist dieses der Endzweck wohin alle Arbeiten zielen, um das beste und reinste Eisen zu erhalten.

Herr

Herr Cramer sagt in dem ersten Theile seiner Probierkunst §. 391. „Sie enthalten etwas vom Schwefelsauren, welches der Geruch, der einem bey den Rösten in die Nase stößt, anzeiget. Vom gemeinen Schwefel aber zeiget sich, nach angestellte genauerer Untersuchung kaum eine Spur, sondern man muß vielmehr dafür halten, daß ein solcher schwefflicher Dampf, wenn würklich ein solcher aufsteiget, von dem zart eingemischten Schwefelkieß, als von diesen Steinen selbst herkomme. Wenn aber auch aus einigen auserlesensten Stückchen von ihnen würklicher Schwefel dargestellet würde, so wird solches doch nicht ohne Beytritt eines brennlichen Wesens angehen, aus welchem mit dem damit verbundenen Sauern ein wahrer Schwefel entstehet, welcher vorher in diesem Subjekt nicht war.“

Ein jedes Erz, besonders Kupfererz, giebt, ehe es sein Metall fahren läßt, eine reguliniſche Masse, die man Rohstein nennet, und welche eine Mischung von einem oder mehreren Metallen, mit erdigen Theilen versetzt darstellt, die durch Schwefel oder Arsenik geschehen. Bey dem Verblasen der Eisenerze, stellt das Roh- oder das Gußeisen, die reguliniſche Masse, oder den Stein für obgleich dasselbe, durch seine Härte und Vestigkeit von dem Rohstein sehr verschieden ist, denn ich kenne keinen

Roh-

Rohstein der sich nicht gänzlich zu Pulver reiben ließe. Mit dem Roheisen aber hat es eine andere Bewandniß, indem man einiges findet, welches schon anfängt einigen Grad der Geschmeidigkeit zu haben. Es giebt indeß Kupfer- und Bleysteine, die eben so reich ja noch reichhaltiger an reinem Metall sind, als das Roheisen an Schmiedeisen. In einigen veroffenbaren sich die schwefelichen und arsenikalischen Theile bis zum letzten Schmelzen, allein bey dem Roheisen ist nichts vorhanden welches ihre Gegenwart anzeigte. Wir können demnach ganz dreiste hieraus schließen, daß die metallischen und die erdigen Theile, die zusammen das Eisenerze ausmachen eine wesentliche innere Verbindung untereinander haben. Die große Zertheilung eines sowohl als des andern, verhindert die Berührung derer unter sich ähnlichen Theile, und kann eine der Haupturſachen dieser Verbindung seyn; die Gestalt der dazu gehörigen Theile können auch dazu etwas beytragen, wenigstens scheinet nach verschiedenen Versuchen daß davon die Geschmeidigkeit des Eisens abhänge. c)

Die vortreflichen Beobachtungen, die der Herr von Reaumur in seiner Kunst das Gußeisen weich zu machen, S. 498. 499. 500. gemacht hat, beweisen, die durch die bloße Cementation stufenweise

erfolgte Veränderungen dem Gewebe des Gußeisens, und daß es sich dem geschmiedeten Eisen desto mehr nähere, je mehr es Geschmeidigkeit erhält.

Alle diejenigen, welche Stahl durch die Cementation gemacht haben werden so gut wie ich wissen, daß ein kalt- und warmgeschmeidiges Eisen, welches im Bruche Fasern hat, in der Cementation alle seine Fasern verliere, und große Augen oder Blatter, in ein schlechtes kaltbrichiges Eisen erhalte. Ferner, wenn man einen Stab davon, gesetzt daß es auch in der Cementirbüchse erkaltet ist, über einen Anboß schlägt, so zerspringt er in ein oder mehrere Stücke, eben so wie der beste gehärtete Stahl thun würde.

Eben dieses Eisen, wenn es zu Stahl geworden, erhält seine Geschmeidigkeit wieder, wenn man es erhitzet und schmiedet, diese beyde Operationen verändern von neuem sein ganzes Gewebe.

Ich werde in der Folge Gelegenheit haben nochmals von diese Veränderung zu reden.

Wir wollen dem Herrn Cramer in der Untersuchung der Eisenerze folgen, ohne uns daran zu kehren was er §. 404. saget, daß es wenig Eisenerz

gäb

gäbe die von dem Magneten gezogen werden. Er könnte ohne Zweifel damals noch nicht die Norwegischen und die Schwedischen Eisenerze, welche sonst alle, die Rasen- und Morasterze ausgenommen, ohne gebrannt oder geröstet zu seyn, von denen Magneten angezogen werden. Die Erze welche roh von den Magneten angezogen werden, scheinen solche Eisentheilchen zu enthalten, denen um gediegen Eisen zu seyn, nichts weiter fehlt, als daß sie von denen erdigen Theilen, die sie trennen und ihre Verbindung verhindern geschieden werden. Der Unterschied zwischen diesen Erzen, und denen die sich nicht anders als nach der Röstung von dem Magneten anziehen lassen, kommt vielleicht daher daß bey dem erstern die Eisentheile die erdigen verhüllen, in dem letztern aber jene diese umgeben. In beyden Fällen, führen diese Erze brennbares Wesen in sich. Ganz anders ist es mit denen beschaffen, welche die Berührungs Kohlen nöthig haben, um von dem Magneten gezogen zu werden. Dieses scheinet desto wahrscheinlicher, da es Herr Cramer zu folge, eben die Erze sind, welche durch die Röstung wenig oder gar nichts verlieren. [7])

Es ist also mit diesen Erzen nicht so beschaffen, wie mit denen Erzen derer übrigen Metalle. Durch die Verflüchtigung des Schwefels und des Arsenik trennet

net man die metallischen und erdigen Theile; di
duction und die Schmelzung vollenden diese E
dung, allein bey denen Eisenerzen kann man
durch ein wohl regiertes und dabey stufenweis
führtes Feuer eben diesen Endzweck erhalten.
ist nicht leicht dasjenige zu trennen, was die
tur so innig vereiniget hat, das Feuer ist ohnstre
mit Hülfe des brennbaren Wesen, das nur nach
nen Würkungen bekannt ist, ein sehr wichtiges Mit
welches in die kleinsten Zwischenräume der Körp
die man demselben darbiethet, niedriget, und
selbst Veränderungen bewürket, die uns unbegrei
lich scheinen. Die Veränderungen, die der Herr vo
Reaumur beobachtete, und die von allen welch
Stahl cementiren täglich bestätiget werden, zeige
uns gnugsam, was dieses Element über die Erz
ausrichten könne. Durch die Untersuchung der Art,
und Weise wie es würkt, werden wir die Eisenerze
dergestallt zu behandeln lernen, um damit ein Roh-
eisen zu erhalten, welches zu dem Gebrauch wozu
wir es bestimmen, es sey zum Handel oder bey Kün-
sten, oder um das beste Schmiedeeisen, und den
vollkommensten Stahl davon zu machen, das vorzüg-
lichste ist.

Der Gebrauch die Eisenerze zu rösten, oder zu
brennen ist noch nicht so allgemein als es wohl seyn
sollte,

sollte, besonders in Frankreich. Der Endzweck dieser Röstung geht hierbey nicht sowohl dahin, die flüchtigen Theile zu zerstreuen, ob sie gleich diesen Vorwurf, wenn das Erz dergleichen an sich hat, auch erfüllt, sondern vielmehr darauf, um die Verbindung zu trennen, und die erdigen Theile von denen metallischen loß zu machen. Wir haben auch davon einen Beweis, weil das Erz so hart, und compakter vorher war, nach dem Rösten weich und zerreiblich wird, und wenn es vorhero von dem Magneten nicht angezogen wurde, so erlangt es dadurch diese Eigenschaft. Auf gewisse Erze thut die Luft beynahe dieselbe Würkung, aber sie braucht viele Jahre dazu. Ich werde bey Abhandlung der Steyerschen Erze ein Exempel davon anführen, doch ist der Unterschied dabey, daß das Erz durch die Luft bloß weich und zerreiblich wird, von dem Magneten aber sich nicht anziehen läßt.

Man giebt dem Eisenerz gemeiniglich nur ein Röstfeuer, vielleicht aber sind auch einige, bey deren es nicht übel wäre ein zweytes zu gebrauchen, allein es würde allezeit sehr gefährlich seyn eines oder das andere zu stark zu machen. Die Erfahrung beweiset täglich, daß wenn ein Eisenerz durch das Röstfeuer zu stark angegriffen wird, es weniger Metall ausliefert. Das Feuer, weit entfernt, die metal-

lischen

lischen und erdigen Theile zu trennen, macht Verbindung durch eine anfangende Verglasung inniger, und die um so mehr zu fürchten ist, in dieser Art von Oefen die Berührung des Br baren zur Reduction nur bey einer geringen Anzahl für Stuffen Platz greift. Noch ein Umstand der die fahr des allzu starken Rösten der Eisenerze, se bey einem sanften Feuer beweiset, ist, daß die Ei theilchen, nachdem sie geschieden worden, nach nach ihr brennbares Wesen verliehren, und sich gestalt calciniren würden, um irreducibel und stre flüßig zu werden. [8])

Die hohen Oefen, deren man sich fast allgem zu dem Schmelzen der Eisenerze bedienet, schei durch die Höhe die man ihnen giebt, die Röstu zu ersetzen. Dieß ist mehr eine Vorbereitung z Schmelzen und eine Reduction der metallischen Th le, die nicht genung brennbares Wesen in sich hab als eine Röstung. In Norwegen und Schwed wo sich die Erze von dem Magneten anziehen lass folglich also schon mehr metallisch als die, wel wir in Frankreich haben, röstet man sie vor d Schmelzen, welches doch über hohe Oefen gesch het. Wir wollen durch den bloßen Erfolg der Schm zung die genaue Verbindung der Eisentheile mit den erdigen, die Mittel, welche zu ihrer Trennung an

wenden sind, und die Grundsätze, die diese Operation leiden sollen erweisen. Ich bin sehr überzeugt, daß wenn man mich wird verstanden haben, man meiner Meinung seyn werde, weil ich sie nicht allein auf eigene Beobachtungen, sondern auch auf genau Facta die von berühmten Schriftstellern angeführet worden, gegründet habe. Was ich vortragen werde ist von der äußersten Wichtigkeit, und verdienet die größte Aufmerksamkeit. *)

Bey einem einzigen und dazu erstem Schmelzen desselben Eisenerzes kann man ein mehr oder weniger reines Roh- oder Gußeisen, oder Stahl nebst weichen und geschmeidigen Eisen erhalten. Alles hänget von der Führung des Feuers ab, um eine oder die andere der ersten beyden Materien, oder die beyden letzten zusammen zu haben.

Es giebt wohl Erze, die man gewohnt ist allein, und unter sich selbst zu verschmelzen, ich will sagen ohne allen andern Zusatz, als daß man verschiedene Arten derselben Erze miteinander gattiret. Allein es ist noch allgemeiner, ihnen Kalkstein zuzuschlagen den man Eisenkalk nennet; an andern Orten bedient man sich auch einer thonigen Erde. Obgleich mehrer Schriftsteller den Zuschlag des Kalkes als ein Mittel angesehen haben, die schwefelichen Theile der Erze zu verschlucken, so kann man doch aus dem,

was Herr Cramer sagt, und was ich schon angeführt, ersehen, daß er weniger auf die Art, vielmehr als ein Fluß- oder Schmelzmittel würke. Ueber die Würkungen und den Grad der Flüßigkeit, welche verschiedene Stein- und Erdarten erhalten, wenn sie miteinander verschmolzen werden, verweise ich meine Leser an den Herrn Pott und viele andere Chymisten. Der Endzweck dieser Zuschläge geht dahin, die ganze Masse hinlänglich flüßig zu machen, damit die Schlacke alle metallischen Theile fallen lasse, und diese Scheidung desto besser erfolge.

Ich bin mit denen Verfassern der 3ten Abtheilung der von der Academie der Wissenschaften herausgegebene Abhandlungen von denen Eisenhüttenwerken S. 75. 76. 77. vollkommen einerley Meynung. Alles was sie anführen ist auf Begebenheiten gegründet, die von allem, die nur in etwas Eisenhütten besuchet, beobachtet worden. Sie drücken sich bey der Abhandlung von der Schmelzung der Eisenerze folgendergestallt aus.

„Wenn der Ofen in Verhältniß gegen die Quantität der Kohlen zu viel Erz hat, so ist das davon kommende Roheisen, mit zu vielen fremden Materien, die sich nicht davon scheiden lassen, beladen, es fließt dick und hat eine geringere specifique Schwere,

als

als die Gattungen, von denen wir bald sprechen werden. Es hat ein erhabne, rundliche, unebene, und gleichsam zerrissene Oberfläche; es ist weiß, ohne daß man Blätter, oder Körner wahrnehme, sehr brüchig und hart, und leidet bey dem Verfrischen starken Abgang.

Wenn Kohlen und Erz in gehörigen Verhältnissen sind, so lauft das Roheisen gut, und ist schwer. Es hat eine ebene, doch zuweilen etwas vertiefte, zerbrochene Oberfläche. Man bemerket in selbigem weiße Körner, nebst einigen Theilen, die desto mehr ins schwarze fallen, je stärker das Verhältniß der Kohlen gegen das Erz ist. Es ist zähe und schwerer als daß erste, und hat bey dem Verfrischen weniger Abgang.

Ist das Erz gegen die Kohlen zu wenig, so ist das Roheisen sehr grau, lauft dick, ist zähe, und nähert sich der Geschmeidigkeit, und hat bey dem Verfrischen noch weniger Abgang.

Zwischen diesen Graden ist eine unendliche Menge von Schattirungen befindlich, von denen die letzte sich dem Schmiedeeisen am meisten nähert, die erste aber von demselben am stärksten entfernet. Wir müssen indes anmerken, daß bey dem Roheisen die

Wörter hart und spröde, so wie in allen übrigen Dingen, nur verhältnißmäßige Ausdrücke sind.

Was die Farben anbetrift, so ist zu bemerken, daß die Härte und Sprödigkeit des Roheises sich in eben dem Verhältnisse vermehren, nach welchem sich dasselbe der weißen Farbe nähert, so wie die Weichheit nach dem Verhältniß der grauen Farbe zunimmt, so daß man sehr weiß für sehr hart und spröde, sehr grau für sehr weich und weniger hart annehmen kann.

Bey Gelegenheit der weißen Farbe müssen wir noch anmerken, daß wenn sie in dem Falle, wovon hier die Rede, dem Roheisen natürlich, sie bey allen Gattungen desselben durch die Geschwindigkeit und den Grad des Abkühlens zufällig werden kann.

Ein kleines Stück eines halbirten Roheisen, erkaltet schnell, und wird weiß, es muß also nach dem, was wir gesagt haben, härter, spröder und größer werden, und diesen geschiehet auch würklich. Ist das Stück dicker und die schnelle Erkaltung kann nicht bis in die Mitte eindringen, so wird der Rand die angeführte Eigenschaften, die Weiße und Härte erhalten, und die Mitte, ohne Vermehrung der Härte, ihre Farbe behalten. Dies beweiset, daß wenn es nöthig wäre, daß die Mitte eines Stückes

sehr

sehr hart sey, man daselbst eine Oefnung haben müßte, um die Erkaltung daselbst stärker als an denen übrigen Theilen zu bewürken.

Es ist also zu wissen nothwendig, daß zwar das graue Roheisen, durch die Art des Erkalten, hart, kalt und spröde werden könne; allein doch bey dem Verfrischen eben so viel Eisen ausliefere, als wenn es grau geblieben wäre; woraus man also siehet, daß man es nicht mit dem natürlich weißen Roheisen, von dem wir geredet, verwechseln müsse."

In dem was ich bishero angeführet, wird zwar ein Theil dessen was vorgehet, nebst denen Abänderungen des Roheisen angeführet. Man setzet hinzu, daß der Weißguß überhaupt unreiner als der graue sey, daß dessen weiße Farbe, Härte und Sprödigkeit von dem Grade der mehr oder weniger geschwinden Erkältung herrühren. Allein es ist noch viel zu verlangen übrig. Denn wie würket die Kälte? Woher kommt eine so ausgezeichnete Würkung? ꝛc. Dieses will ich anjetzt beleuchten.

Wenn man einerley Gattung von Eisenerzen nimmt, man röstet die eine Hälfte davon, die andere aber läßt man ohngeröstet, man verschmelzet alsdenn jede besonders, doch dergestalt daß man zu viel Erz

Digitized by Google

gegen die Kohlen setzet, so wird man weißen Guß erhalten; nur mit dem Unterschiede, daß das Roheisen aus dem geröfteten Erz reiner seyn wird, weil das Röstfeuer schon angefangen, das erdige von denen metallischen Theilen zu scheiden, auch den etwan dabey befindlichen schwefelichen und andere flüchtige Theile fortgejaget hat. Diß geschiehet auch bey dem Schmelzen. Denn wenn man zu viel Erz setzt, so kommt es zu schnell vor die Form, vor welcher das Geblase durch die Kohlen die Würkung eines Löthrohrs verrichtet, und die Hitze concentrirt. Jeder Metallurgist weiß, daß die Schmelzung vor der Form geschiehet, alsdann wird das Erz in allen seinen Bestandtheilen von dem heftigen Feuer ergriffen, die Eisen Theile bleiben zertrennet, und nur die gröbsten Theile können sich absondern.

Setzet man im Gegentheil weniger Erz, und mehr Kohlen, so kommt das Erz langsamer herunter, das Feuer trennet nach und nach jedem Bestandtheil desselben; diejenigen Theile die kein brennbares Wesen haben, erhalten dasselbe durch die Berührung der Kohlen, als an ihrern gleichartigern Körpern, nähern sie sich einander mehr wegen ihrer natürlichen Aehnlichkeit, und wenn das Ganze von der Form völlig in Fluß kommt, so ist die Scheidung schon geschehen, und alsden erhält man ein graues Roheisen, so immer besser als das erste ist.

Die

Die Laage der Form, welche bey allen metallurgischen Operationen ein Hüttengeheimniß ist, und woraus die Hüttenmeister auch sogar gegen diejenigen mit denen sie täglich arbeiten, ein Geheimniß machen, diese Laage der Form, sage ich, thut auch sehr viel dabey. Denn wenn sie zu hoch stehet, so erfolgt das Schmelzen geschwinder, im Gegentheil aber langsamer wann die Form etwas niedriger steht. Der Grund davon bestehet darinnen: im ersten Falle, wenn der Wind in die Höhe steigt, so kommt er mit zu großer Gewalt dahin, er setzt daselbst die Feuertheile in zu große Bewegung, und beschleuniget also das Schmelzen mehr, als wenn er mehr nach unten gehet, denn alsdenn steigt er nur durch Hülfe der Reflexion, und breitet sich in dem Ofen so viel als möglich aus.

Ich muß noch anmerken, daß man nicht suche ein zu gaares Roheisen zu erhalten, weil es alsdenn seine Flüßigkeit verliehren würde, man würde dabey Gefahr laufen es nicht abstechen zu können, sondern genöthiget seyn, es als eine Luppe herauszuziehen, wie dieses in der Grafschaft Foix und in Steyermark geschiehet, wo man gleich bey dem ersten Schmelzen ein wie Frischeisen reines Eisen macht, und welches man gleich in Stäbe ausschmiedet.

Digitized by Google

Der Herr von Büffon hat auch durch seinen sinnreichen und nützlichen Versuch die Eisenerze mittelst eines natürlichen Ventilators zu schmelzen, gleich bey dem ersten Schmelzen ein malleables Eisen erhalten. Es geschiehet auch zuweilen, daß dergleichen Luppe, inwendig so guten Stahl als man wünschen kann, enthält, wie dieses im Schwedenborg zu sehen, und wie ich es ebenfalls bey Beschreibung derer Steuermärkischen Bearbeitungen bemerken werde. Der v. Herr Reaumur erwehnt eben dieses in seiner ersten Abhandlung S. 4 und 5, allein indem er von Roußillon und von der Grafschaft Foix redet, sagt er, daß sich der Stahl auf dem Rande oder nahe an dem Rande der Luppe finde. Da ich nicht in diesem Lande gewesen bin, so will ich die Sache nicht bestreiten, es können vielleicht bey der Behandlung Umstände vorkommen, die ich nicht kenne; aber in Steiermark habe ich gesehen, daß sich der Stahl allezeit in der Mitte befand, und gleichsam, wenn ich es so nennen darf, den Kern der aus dem Ofen schon erhärtet gezogenen Luppe ausmachet, der Rand aber aus Eisen bestand, dessen Härte aber immer mehr zunahm, und welches mehr und mehr ein vollkommener Stahl ward, je näher es dem Mittelpunkte kam, es wird dieses bey dem Proceß selbst weitläuftig erkläret werden.

Man kann nicht sagen, daß dieses bey dem ersten Schmelzen erhaltene Product an Frischeisen und

Stahl

Stahl von der Beschaffenheit des Erzes herrühre, weil man dergleichen in einem wenig verschiedenen Ofen schmelzet, der sonst ein rohes, oder ein sehr weißes, sehr hartes sprödes und sehr flüßiges Roheisen giebet. Im letzten Fall geht das Schmelzen schnell, und mit einem heftigen Feuer, und man läßt der Materie fast keine Zeit in dem Ofen zu bleiben; in dem ersten Fall hingegen schmelzt man langsam das Gebläse geht schwach und sanft und man setzt weniger Erz in Verhältniß gegen die Kohlen, wodurch also die erdigen Theile zu ihrer Scheidung mehr Zeit erhalten. Diese schmelzen bey einer geringern Hitze als diejenige ist welche erfordert wird, das Eisen in einen dünnen Fluß zu bringen, dieses letzte fällt tropfenweise auf die Masse die sich durch ihre Aehnlichkeit mit einer Materie gleicher Art bildet, und scheidet sich auf die Art von der Schlacke, welche, da sie flüßiger ist, sich über dieselbe ergießet. Nach aller Wahrscheinlichkeit ist das auf die Art reducirte Eisen wegen seines Ueberflusses am brennbaren Theilen Stahl und vielleicht ein übersetzter Stahl; allein da selbiges beständig von der größten Hitze durchdrungen wird und sich in dem Zustand des glühen befindet so erhält diese Masse durch die Berührung der Kohlen die sie umgeben um des Gestübes auf welchem sie sich bildet und lieget von einer Seite brennbares Wesen, wärend daß es auf der andern durch

dem Strom der Luft welcher durch das Gebläse im Ofen zuwege gebracht wird und seine Oberfläche berühret daran Abgang erleidet. Die Feuermaterie ist daher in einer beständigen Action und gehet durch diese Masse hindurch und es bleibet von selbiger destomehr darinnen zurück jemehr sie durch deren Vergrößerung und Vermehrung Widerstand findet; der Oberetheil hingegen und die ganze Außenseite der Masse da sie dem Strom der Luft mehr als das innere ausgesetzet seyn, verlieren in gleicher Zeit mehr brennbares als sie erhalten. Anfänglich wenn diese Masse entsteht, so wird sie beständig mit Schlacken bedeckt, bis sie eine gewisse Größe erhalten hat, denn man läßt die Schlacken nicht eher ablaufen als bis sich eine Quantität angesammelt hat, und der Stich geschiehet auch nur auf eine gewisse Höhe; das brennbare Wesen wird also durch die Schlacke die es umgiebt zurückgehalten nebst einem Theil Roheisen welches so wohl oben als auch rund herum flüßig bleibet, bis man die geronnene Luppe herausziehet, alsdenn läuft es mit denen Schlacken ab.

Die Verschiedenheit des weißen, grauen und schwarzen Gusses, erfordert eine genaue Erklärung weil diese verschiedene Arten von mancherley Umständen abhangen, eine der vornehmsten ist oben schon erkläret worden, wir wollen die übrigen betrachten. [10])

Die

Die Farbe und innere Anordnung der Theile des Roheisens bestimmen nicht immer den Grad seiner Reinlichkeit denn ob man gleich überhaupt das weiße als das unreinste betrachten kann, so kann man doch manchmal einiges davon antreffen welches nicht mehr erdige Theile als das graue bey sich führet; Die Erfahrung selbst bestätigt dieses. Die Verfasser von der Kunst der Eisenhüttenwerke haben verschiedene Beyspiele davon beygebracht und führen eine gewisse Begebenheit an, die ich selbst öfters beobacht, daß ein graues Roheisen desto weißer seyn wird, je dünner es gegossen wird, und je schneller es folglich erkaltet. Der Herr von Reaumur sagt Seite 401. seiner ersten Abhandelung über die Kunst das Roheisen weich zu machen. „Zuweilen findet man in einem Stück weißes und graues Roheisen, unordentlich miteinander vermischt, und dieses wird allemal geschehen wenn nicht alles in einen gleichmäßigen und vollkommenen Fluß gebracht worden; dasjenige was bis auf einen gewissen Punkt geschmolzen ist wird weiß seyn, der Ueberrest aber grau bleiben, das noch graue Roheisen kann sich auch noch mit dem weißen durch das Schütteln des Tiegels, durch das Aufwallen der besser geschmolznen Materie, und durch viele andere Ursachen mit dem weißen Roheisen vermischen.“ Ich habe auf denen Schwedischen Hütten beobacht, daß graues und selbst schwarzes Roh-

eisen

eisen von denen ich Proben mitgebracht, an verschiedenen Stellen auf dem Bruche mit weißen Roheisen vermischt war, welches also mit denen Beobachtungen des Herrn von Reaumur übereinstimmet.

Aus demjenigen was itzt angeführet folget also, daß die Farbe, die Härte und Sprödigkeit des Roheisen bloß von dem Grade der Schmelzung, den es erhalten, und von dem langsamen oder schnellen Erkalten herrühre.

Man weiß daß jemehr sich das Eisen dem Grade der Reinigkeit nähert desto schwerer läßt es sich schmelzen, die Flüßigkeit des Roheisens entstehet also eigentlich von denen erdigen und fremden Theilen die es bey sich hat. Wenn man Roheisen in einem Tiegel schmelzt, und man giebt nur so viel Hitze daß es weich wird so werden bloß die erdigen Theile schmelzen, und die Eisentheile abgesondert zurück bleiben, läßt man nun in diesen Zustande die Masse gestehen so wird das Roheisen grau oder nach dem Grade der Reinigkeit des Gußeisens so man dazu genommen vielleicht schwarz werden; denn die erdigen Theile wenn sie gestehen nehmen einen kleiner Raum ein welches aber nicht bey denen Eisentheilen die nicht flüßig gewesen in eben dem Verhältniß erfolget; daher entstehet die Porosität die man bey dem grauen

und

und schwarzen Roheisen wahrnimmt, und von welcher eben ihre Farbe abhänget. Der Herr von Reaumur sagt Seite 503. „Wir haben im vorbeygehen als etwas besonders angeführt daß das Roheisen an gewissen Stellen mit sehr schwarzen Körnern besäet zu seyn scheinet. Diese schwarze Körner selbst aber können uns zeigen woher die braune Farbe des Ueberrestes entstehet. Ich habe sie durch das Vergrößerungsglaß beobachtet, und alsdenn an diesen Stellen keine Körner mehr gefunden, sondern ich habe gesehen daß dasjenige was ich vor schwarze Körner hielt weit beträchlichere Höhlungen waren, als diejenigen die sonst vorkommen; Höhlungen also die kleiner und näherer aneinander sind werden unserm Roheisen eine braune oder verschossene Farbe geben.“

Giebt man aber dem Roheisen einen Grad der Hitze der nicht allein hinlänglich ist, die erdigen sondern auch die metallischen Theile zu schmelzen, alsdenn wird die Materie dünflüßig, alles macht nur einen Körper aus, und bleibt genau unter sich verbunden. Dies ist der Fall wo der Grad der Erkältung die Farbe des Gusses verändern kann, denn wenn man davon ein dünnes Stück gießt, und es wird selbiges von der kalten Luft berühret, so bleibt die Verbindung gewis eben so innig als sie zu der Zeit war, da sich die Materie im vollkommnem Fluß

befand

befand und man wird alsdenn ein weißes, hartes und spröde Roheisen erhalten, läßt man es aber langsam erkalten so werden die metallischen Theile zuerst gerinnen, sie werden die dem Eisen eigene Organisation annehmen, und in diesem Zustande zwischen den erdigen verschlackten Theile zerstreuet bleiben, welche indem sie erkalten sich zusammenziehen, und diejenigen Zwischenräume lassen werden, von welchen, wie schon gesagt, die graue oder schwarze Farbe abhängt. Man darf sich daher nicht wundern wenn man bey Abgießung der Gußwaaren findet, daß die dickern Stücke ein graues, die dünnen aber ein weißes Roheisen zeigen, da die ersten mehr Zeit zum gerinnen als die letzten bedürfen.

Um zu wissen ob meine Meynung gegründet sey habe ich folgenden Versuch gemacht. Ich nahm Roheisen von einem alten Grapen welches hart und spröde war, und zwischen grauem und weißem die Mitte hielt. Ich schlug selbiges in kleine Stücken, und füllte damit zwey kleine hiesige Schmelztiegel von gleicher Größe egal an, ich legte auf jeden einen Deckel, und setzte sie vor ein Gebläse welches ich starke anderthalb Stunden gehen ließ, und meine Absicht war, alles zu einem weißen Guß zu machen; nach Verlauf dieser Zeit hielt ich das Gebläse an, ich nahm einen von meinen Tiegeln heraus und goß das darinn

inn befindliche in eine Sandforme auf eine ebene Fläche, der Guß war ohngefehr zwey Linien dick, ſeine Oberfläche ſtand in weniger als einer Minute und ſin Verhältniß daß ſie kalt wurde, erzeigte ſich darauf eine Haut, wie diejenige die das Schmiedeeiſen zeigt, wenn man es rothglühend werden läßt, und nicht der geringſte Anſchein von Schlacke. Nachdem das Eiſen erkaltet ſo gieng die Haut leicht ab, und die darunter befindliche Oberfläche war ganz eben und gleich, das Eiſen war wie ich aus dem Bruche ſahe weiß geworden. Betreffend den andern Schmelztiegel der einen eben ſo ſtarken Grad der Hitze als der erſte erhalten, ſo ließ ich ihn bedeckt und umgeben von glühenden Kohlen in dem Heerde; ich legte noch mehr hinzu, weil meine Abſicht dahin gieng, daß das darinn befindliche Roheiſen, noch einige Zeit im Fluß bleiben und langſam gerinnen ſollte. Ich ließ die Kohlen von ſelbſt ausgehen, und erſt nach acht Stunden war er ſo kalt daß ich ihn herausnehmen konnte. Ich unterſuchte im Vergleich das geſchmolzene Metall welches ich im Tiegel fand, und ich erhielte wie ich es vermuthet hatte ein mehr ſchwarzes als graues Roheiſen, welches ſo zähe war das ich es nicht entzwey ſchlagen konnte. Es hatte ſchon einen Anfang zur Geſchmeidigkeit, mit einem Wort ich beſtätigete dadurch meine Meinung die ich oben vorgetragen.

Der Herr von Reaumur wurde natürlicher weise dadurch irrig gemacht, weil er fand das alles Gußeisen weiß werden konnte, und da er, den nur zu sehr allgemein angenommenen Grundsatz hatte, daß man ein Metall desto mehr reinige jemehr man ihm Hitze gäbe, so glaubte er, daß das weiße Roheisen das reinste sey. Dieser Irthum war sehr verzeihlich, er kann den guten Ruhm eines so großen Mannes nicht verkleinern, ich mache mir vielmehr eine Ehre daraus, aus seinen Werken viele Kenntnisse erlangt zu haben; und die Erfahrungen die er anführet haben mir viel geholfen. Der Herr von Reaumur sagt sowohl als ich das es graues Roheisen giebt, welches inwendig mit weißen vermischt ist; ich habe besonders wahrgenommen, daß die Spitzen der Gänze weiß sind, indeß die übrige Masse eine graue Farbe hat. Zum Theil entstehet dieses wahrscheinlich von der schnellen Erkältung welche die dünnen Spitzen erhalten; allein es ist auch zu vermuthen, das der größte Theil des weißen, und besonders derjenige der sich in dem innern des grauen Roheisen befindet, von der Ungleichheit der Wärme die inwendig in dem Schmelzofen verbreitet ist herrühre. Ich denke also, daß das weiße Roheisen von Stücken des Erzes entstehe, die schon nicht gut geröst sind, und jählings durch die Kohlen bis vor die Form fallen, so wie dieses bey allen Schmelzungen geschieht. Sie gerathen

daselbst auf einmal in einen zu heftigen Grad der Schmelzung, ohne vorhero von der Feuermaterie gehörig durchdrungen zu seyn. Das Roheisen in diesem Zustande ist als eine ganz verschiedene Materie zu betrachten; die metallischen Theile sind mit denen erdigten dergestalt vereiniget und verbunden, daß sich dieses Roheisen nicht mit dem grauen vermischen kann, und da jenes weit flüßiger ist als dieses, so wird, wenn man eine Ganz abstricht, der größte Theil des Weißen sich in die Spitzen vertheilen, der übrige aber, der sich in dem Innern mit dem grauen verbunden befindet, daselbst hier und da zerstreuet bleiben.

Wir haben angegeben, woher die Farbe und die Reinigkeit des Gußeisens komme; es ist uns noch zu untersuchen übrig, wovon seine Härte, seine Sprödigkeit oder seine Zähigkeit abhange.

Alle Metalle so wohl als alle übrige Körper in der Natur, wenn sie rein und gleichartig sind, suchen wenn sie geschmolzen worden, und man läßt sie langsam erkalten, eine regulaire Gestallt anzunehmen. Die Herren Macquer und Beaumé haben zusammen diese Beobachtung bey dem Silber angestellt, der letztere hat eben dieses bey allen Metallen und Halb-Metallen beobachtet; und man kann diesen arbeitsamen und gelehrten Chymisten nicht genug aufmuntern solche nützliche und wichtige Versuche fortzusetzen.

Wenn man über dasjenige was vorher ist gesagt worden, und über die Beobachtungen derer Herrn Macquer und Beaumé auch nur wenig nachdenkt: so wird man sich nicht wundern dürfen, daß das weiße Roheisen, ob es gleich manchmal reiner als manches graue ist, doch härter und spröder sey.

Der unterscheidendste Character eines Metalls bestehet in der Geschmeidigkeit; so oft es sich von dieser wesentlichen Eigenschaft entfernet, so ist es entweder unrein, oder seine zu ihm gehörige Theile haben nicht die Gestalt die sie haben sollen. Das was ich behaupte, ist durch die Versuche des Herrn von Reaumur bewiesen, welche ihm bey der mehrern oder wenigern Cementirung des Roheisen und des Schmiedeeisen die sehr verschiedenen Abänderungen des Gewebes gezeiget haben.

Das Gaarkupfer von dem ich gesprochen, ob es gleich sehr rein ist, hat bey dem Gaarmachen einen Grad der Hitze erhalten, welcher die zu ihm gehörige Theile gänzlich in Unordnung gebracht, selbiges sehr porös und zum Hämmern ungeschickt gemacht hat; es ist so gar weniger geschmeidig als das Schwarzkupfer von dem es her kommt, eine sehr langsame Erkaltung giebt ihm einen Theil seiner Geschmeidigkeit wieder, allein sie ist nicht hinreichend; und es ist weit nützlicher, es noch einmal bis auf einen gewissen Grad der Hitze umzuschmelzen. Oefters ist man genöthigt,

wie

wie ich schon angeführt, etwas weniges Bley zuzusetzen, welches die Herstellung seiner Theile in die zu seiner Geschmeidigkeit ihm eigenthümliche Gestallt beschleuniget, sein Gewebe bestehet alsdenn aus sehr feinen ungemein dicht aneinander geordneten Körnern. Alle Chymisten wissen, wie leicht das Gold, dieses so sehr geschmeidige Metall, spröde und brüchig gemacht werden kann; indem der bloße Kohlendampf diese Würkung thut. Man sehe hierüber Cramers Probierkunst, Th. 2. S. 50. Allein keiner hat noch nicht gesagt, worin die Ursache davon stecket. Ich bin überzeugt, daß dieses von einer Unordnung seiner zu ihm gehörigen Theile herkomme; es kann keine andere geben, weil dieser Dampf der Reinigkeit dieses Metalls nicht schaden kann; ich bin überführet, daß die Legierung bloß deshalb einem Metall die Geschmeidigkeit nimmt, weil es seine Organisation in Unordnung bringet. Wir haben einen Beweis davon bey der Versetzung des Zinns mit dem Kupfer, welche, ob sie gleich beyde einzeln sehr malleabel sind, es weit weniger sind, wenn sie miteinander legiert werden.

Wir wollen nunmehro zu denen Mitteln übergehen, welche man anwendet, um das Roheisen zu Stabeisen oder zu Stahl zu machen. Es scheint hinlänglich erwiesen zu seyn, und man wird sich in der Folge dieses Werks immer mehr überzeugen, daß Stahl und Eisen einerley Metall sind; das eine

ist nur eine Modification des andern, und man könnte folglich sagen: dies ist Eisenerz, dies ist Stahlerz, denn es giebt kein Eisenerz, aus dem man nicht viel oder wenig Stahl erhalten könne; es giebt kein Eisen, welches sich nicht in Stahl verwandeln ließe, und keinen Stahl der nicht zu Eisen würde.

Das Eisen ist eins von denenjenigen Metallen, welches sein brennbares Wesen am leichtesten verlieret; allein es ist auch dasjenige, welches am meisten davon annimmt, denn eben dieser Eigenschaft haben wir den Stahl zu danken, als welcher nichts anders als ein mit brennbarem Wesen übersetztes Eisen ist. Der Herr von Reaumur sah das weiße Roheisen als einen übersetzten Stahl an; er hätte dieses gleichmäßig von jedem Roheisen sagen können. Er hat auf gewisse Weise Recht; denn das Gußeisen hat überhaupt mehr brennbares Wesen als der härteste Stahl nöthig hat. Der Beweiß davon ist offenbar, weil, ohnerachtet der Zerstreuung des brennbaren Wesens, die bey der Schmelzung des Roheisens im ofnen Feuer erfolget, doch noch genug davon übrig bleibt, um daraus, wenn man will, Stahl zu erhalten. Allein dieser große Naturforscher hätte sagen sollen, daß dieser übersetzte Stahl noch zu unrein sey.

Man wird im Verfolg dieses Werks ein Beyspiel finden, welches diese Meinung bestättiget, nemlich bey Gelegenheit eines weißen Roheisens, aus wel-

welchem man viel leichter Stahl als Eisen erhält; denn man ist genöthigt, es vorhero zu rösten und nochmals auszuglühen, um den Ueberfluß des brennbaren Wesens wegzunehmen, ehe es sich zu Eisen verarbeiten läßt.

Wir haben gesehen, daß man bey der Verschmelzung der Eisenerze ein sehr sprödes und brüchiges Roheisen oder ein geschmeidiges Eisen und Stahl erhalten könne, und daß dieses von der Regierung des Feuers abhange; denn, was die Beschaffenheit des Erzes betrift, ob sie gleich einen großen Einfluß darauf hat, so kann selbige doch nur als eine Sache angesehen werden, welche denen Gewerken die Arbeit vortheilhaft oder nachtheilig macht; allein diese Betrachtung ist nicht der Gegenstand einer Abhandlung, die bloß zur Absicht hat physische Grundsätze aufzustellen, deren Anwendung nicht anders als nützlich werden kann.

Wir werden gegenwärtig sehen, daß man bey der Verfrischung des Roheisens durch die Führung des Feuers, aus demselben, Eisen oder Stahl erhalten könne, welche beyde bey dieser Arbeit an der guten oder schlechten Beschaffenheit des Roheisens, so man oder genommen, Theil haben werden.

Man wird sehr gut thun, alles dasjenige nachzulesen, was Swedenborg über den Bau der Frischfeuer, über die Lage der Form, und die Verfrischung des Roheisen geschrieben, sowohl, als auch die Beob-

achtungen, die in der Folge dieses Werkes enthalten sind.

Der Gegenstand der Verfrischung des Roheisen bestehet darinnen, die Abscheidung der erdigen Theile, die nach dem ersten Schmelzen noch mit dem Metall vereinigt geblieben, zu vollenden. [11]) Will man Eisen daraus bekommen, so muß man nicht suchen den Ueberfluß des darinn befindlichen brennbaren Wesens zu erhalten; gehet hingegen die Absicht dahin, Stahl zuhaben, so muß man diese beyde Gegenstände zum Augenmerk nehmen.

Wir wollen gleich sehen, wie man sich in einem sowohl als im andern Fall verhalten müsse.

Die Einrichtung des Heerds und die Legung der Form sind zwey wesentliche Stücke, von denen die ganze Arbeit abhängt. Will man Eisen erhalten, so macht man den Heerd größer als zum Stahl; man belegt seine Sohle mit groben Kohlgestübe, mit Hammerschlag und Schlacken, man läßt die Form sehr wenig stechen, und der Wind muß nur die Oberfläche des Eisens bestreichen. Allein bey dem Stahl bedeckt man zwar ebenfalls die Heerdsohle mit demselbigen Gestübe und Schlacken, man neigt aber die Form mehr, so, daß der Wind tiefer geführt wird, oder man legt die Form näher an die Sohle, damit der Wind in das Eisen steche und selbiges in beständiger Bewegung erhalte. Es läßt sich keine bestimmte Neigung der

Form

Form vorschreiben, weil die Beschaffenheit des Roheisens selbige bestimmen muß, und nur bloß durch die Erfahrung kann man genau dazu gelangen, die vortheilhafteste Laage zu treffen.

Man füllt den Heerd mit Kohlen, man legt das Roheisen in der Höhe des Obern-Form-Rüssels darauf. Das Feuer muß mäßig seyn; denn wäre die Hitze zu stark, so würde das Roheisen ganz schmelzen, es würde gar keine oder nur eine wenige Scheidung der erdigen Theile erfolgen, und man würde ein weißes, sehr hartes und sprödes Eisen erhalten, welches aber dem vorgesetzten Endzweck zuwider wäre.

Man muß also nur so starke Hitze geben die vermögend ist die erdigen Theile zu schmelzen, welche, da sie schmelzbarer als das Eisen sind, sehr dünnflüssig werden und leicht ablaufen, während daß das Metall dick und weniger flüßig ist; daher geschieht es, daß, so wie das Roheisen tropfenweise in diesen Zustand der Schmelzung kommt, die Eisentheile als die schwersten sich auf die Sohle des Heerdes in eine Masse zusammen setzen, indeß daß die erdigen Theile, die sich in vollkommenem Fluß befinden, Verhältnißmäßig aus denen Zwischenräumen des Eisens herausgehen, um gleichsam ein Schlackenbad um die ganze Masse zu machen. Wenn sich diese zu sehr anhäufen, so läßt man sie ablaufen, und setzt neue hinzu, welche, indem sie sich mit denjeni-

gen, welche aus dem Eisen kommen, vereinigen, sie leichter machen, und ihre Scheidung befördern.

Man kann sich leicht vorstellen, daß, indem diese Schmelzung langsam und vermittelst eines durch Hülfe des Gebläses erregten Luftstroms geschieht, die schwefelichten Theile, wenn einige darinnen sind, sowohl als auch das überflüßige brennbare Wesen davon gehen, und man vollendet die Verjagung dieser Theile, indem man das Eisen, so wie es sich ansetzt, aufsticht, und selbiges nach allen Seiten vor den Wind bringt. Man könnte diese Arbeit eine Seigerung nennen; ein Kunstwort, welches der Metallurgie eigen ist, um die Abscheidung des Silbers mit dem Bley von dem Kupfer anzudeuten; und in der That, wenn diese drey Metalle miteinander vereinigt sind, so giebt man eine Hitze, die im Stande ist, das Bley und nicht das Kupfer zu schmelzen. Das erste fließt, und nimmt das Silber, mit dem es mehr Aehnlichkeit hat, mit sich. Hier sind es die erdigen Theile, die schmelzbarer sind als das Eisen, und die man in einen vollkommenen Fluß bringen muß; indeß das Metall nur so viel haben muß, um jene fahren zu lassen. Uebrigens schmelzen diese erdigen Theile in Verhältniß auf das Metall, mit dem sie vereiniget sind, schwerer als das Bley, in Verhältniß gegen das Kupfer.

Allein, wenn man Stahl machen will [12]), so legt man auf die Sohle des Heerds viel kleine Kohlen und an-

angefeuchtete Stübe, damit sie besser anhänge, als auch sehr leichte und flüßige Schlacken; die Form sticht mehr, man beschleunigt das Einschmelzen stärker, so wie das Roheisen tropfenweis abschmelzt, so erhält man es durch Hülfe des Windes, welcher scharf durch die Kohlen durchsticht und gleichsam eine Stichflamme macht, in einem weniger dicken Fluß als bey der vorhergehenden Arbeit. Das Metall ist beständig mit Schlacken bedecket, die man nicht ablaufen läßt. Auf diese Art siehet man, daß man suche das brennbare Wesen zu erhalten, und zu verhindern daß es nicht davon gehe; indem die Materie des Eisens auf Kohlen ruhet, so wird es von demselben von unten her beständig berühret, es gehet durch die Masse hindurch, und wird durch die flüßigen Schlacken, die sie bedecken, zurück gehalten. Man vollendet die Abscheidung der erdigten Theile von den metallischen durch die Heftigkeit des Feuers; denn indem die Materie durch den Wind in einer beständigen Bewegung erhalten wird, so begegenen die erdigten Theile denen Schlacken, mit denen sie mehr Aehnlichkeit haben, sie hängen sich an sie an, und vereinigen sich mit ihnen. Es kann aber nicht nachbleiben, daß sich nicht auch Eisentheile verschlacken sollten; daher hat man auch bey dem Stahlmachen einen größern Abgang als bey dem Eisen, denn bey jenem erhält man nicht leicht mehr als die Hälfte

Stahl, bey diesem aber bekommt man gemeiniglich zweydrittel Eisen.

In eben dem Verhältniß in welchem der Stahl von seinen erdigten Theilen gereinigt wird, wird er strengflüßiger und hart; und wenn er eine hinlängliche Consistenz erhalten, um sich theilen und hämmern zu lassen, so ist die Arbeit geschehen, und man nimmt ihn aus dem Feuer heraus.

Das Eisen und der Stahl, den man auf die Art durch diese beyden Arbeiten erhält, sind selten so rein und so gut, um zu allem Gebrauch in der Handlung angewandt zu werden. Wir wollen gleich anführen, auf welche Art man sich nehmen müsse, um ein besser Eisen zu erhalten, und was man, besonders in Frankreich, mehr in Ausübung bringen sollte, wo überhaupt die Erzte keine so gute Eigenschaften haben, als in Schweden und anderwärts.

Man begreift leicht wie schwer es sey, die vorangeführte Arbeit dergestallt zu regieren, damit die Scheidung der erdigen Theile genau erfolge; dieses ist so gar unmöglich, wenn das Roheisen zu viel derselben in sich hat; die geringste Nachläßigkeit eines Frischers kann machen, daß ganze Stücke von Roheisen abgehen und in den Heerd fallen, ohne daß sie den erforderlichen Grad der Flüßigkeit erhalten; daher hat der Theil eine ungleiche Güte, und von einer Luppe, wie dieses oft genug geschieht, erhält man Eisenstäbe

von

von verschiedener Qualität. Man hilft diesem Uebel ab, indem man die ganze Masse in dem Herde gestehen läßt, selbige umwendet und auf die Kohlen setzt, wie man mit dem Roheisen that, und sie also zum zweytenmal einschmelzen läßt; man kann diesen Proceß zum dritten und viertenmal wiederholen und man wird stufenweise ein immer reineres Eisen erhalten. Wenn dieses beobachtet würde, so würde man gewis nicht sagen, dieses Erzt giebt ein Eisen von schlechter Qualität; aber man würde sagen können, es ist schwerer und kostbarer zu behandeln als dieses oder jenes.

Die Erfahrung beweiset alle Tage dasjenige was ich behaupte. Ich kann denen Frischmeistern nicht genug empfehlen, darauf die größte Aufmerksamkeit zu richten. Swedenborg giebt eine umständliche Beschreibung von denen verschiedenen Arbeiten, die er das Braten nennet. Ich werde auch in diesem Werke Beyspiele davon anführen; allein, das was täglich vor unsern Augen vorgehet, beweiset es noch mehr.

Hat man ein sprödes undbrüchiges Eisen, so sagt man, man muß es nur gut schmieden, und zusammen schmeißen; in der That zerstören sich dadurch seine Blätter, und es erhält Fasern und Adern; allein ich fürchte sehr, ein solches Eisen wird sehr haderig werden; denn was geschieht?

Eisen zusammen schmeißen, heißt ihm eine Schweißhitze geben, es schmieden, in sich selbst zurück beugen, und es zu wiederholten malen schweißen. Die Schweißhitze ist hinlänglich, alle erdigen Theile in einen Zustand der Flüßigkeit zu bringen, sie nähern sich einander, die wiederholten Schläge des Hammers treiben sie von denen metallischen Theilen hinweg, welche, indem sie mehr aneinander hängend und verbunden werden, eine Masse bilden die voller Fasern und Adern ist. Da aber diese erdigen Theile größtentheils noch in dem Innern der Stäbe verbleiben, so können sie an manchen Stellen die Verbindung der Eisentheile verhindern, und dadurch das Eisen haderig machen. Auf der andern Seite erhitzt man das Eisen zu stark und giebt ihm zu öftere Schweißhitzen, so verkalchet sich das Eisen, das heißt: es verlieret bis in sein Inneres nach und nach sein brennbares Wesen, folglich seinen metallischen Zustand, und hat also weder Stärke noch Consistenz; man nennet dieses gemeiniglich das Eisen verbrennen.

Man lauft keine dieser Gefahren, wenn man gleich bey dem Frischen so verfähret, um Eisen von der besten Qualität zu haben; ich will sagen, man gebe ihm in diesem Feuer eine hinlänglich starke Hitze, damit die erdigten Theile in einen vollkommenen Fluß gerathen und sich besser miteinander vereinigen können.

nen. Man darf nicht befürchten, daß das Eisen darinnen verbrenne, weil der Frischer es immer gleichsam in einem Schlackenbade halten kann, welches alle seine Theile umgiebet, und den Abgang des brennbaren Wesens verhindert. Ueberdem so muß man sich auch in Absicht der Eigenschaft des zu erhaltenden Eisens, nach dem Gebrauch richten den man damit machen will. Eben so ist es mit dem Stahl beschaffen; allein ich wüßte nicht, daß man in denen Werkstätten, in welchen man Rohstahl macht, auf die Gedanken gekommen wäre, die in dem Heerd angesetzte Stahlmasse zwey, drey oder mehrmal wann es nöthig wäre aufzufrischen. Mir deucht nach den Gründen die bey dem Eisen angeführt worden, würde man durch diese Arbeiten einen weit reinern Stahl erhalten, als wenn man sich blos begnügt, denselben, wie es der Gebrauch ist, öfters zusammen zu schweißen. Ich will nicht sagen, daß das Eisen und der Stahl durch das Zusammenschweißen nicht eine gute Qualität erhalten sollte, ich glaube vielmehr daß dieses nothwendig sey, um die Theile näher aneinander zu bringen, und dadurch die Gestalt der ihm zu gehörigen Theile wieder herzustellen, welche zu der Geschmeidigkeit und Malleabilität des Eisens und des Stahls eigenthümlich ist, und welche durch ein allzu heftiges Feuer beständig in Unordnung gebracht wird, besonders bey dem Stahl, bey welchem

der

der Ueberfluß des brennbaren Wesens allezeit der Geschmeidigkeit schädlich ist.

So gut indes auch der aus Roheisen verfertigte Stahl seyn mag, so kann ich mich doch nicht enthalten zu glauben, daß er nicht noch mit einem Antheil Eisen verbunden seyn sollte, welches ihn ungleich macht, dergestallt, daß er nicht in allen seinen Theilen einerley Härte haben wird; eine überhaupt große Unbequemlichkeit, besonders bey gewissen Waaren. Zum Beyspiel welcher Fehler ist es nicht bey einer Feile, wenn dieselbe nicht auf ihrer ganzen Fläche einerley Härte hat? und eben so geht es mit andern Dingen.

Mit dem Cementirstahl ist es nicht so beschaffen; denn wenn die Cementation gehörig erfolgt ist, so ist das Eisen in allen seinen Theilen gleichmäßig in Stahl verwandelt. Daher sieht man auch, daß die englischen Feilen denen teutschen vorgezogen werden; die ersten werden aus Cementirstahl, die letzten aus Rohstahl gemacht, weil man keinen andern als diesen in Teutschland anfertigt; allein da einer so wohl als der andere im starken Gebrauch ist, so kann ich denen Hammerherren nicht genug anrathen, sich Mühe zu geben, denjenigen welcher nach angelegter Kostenberechnung vor sie der vortheilhafteste ist, anzufertigen.

Der Herr von Reaumur hat über den Cementirstahl wenigstens eben so viel gearbeitet als über das Roheisen. Dieser sehr berühmte Academist hat uns

eine

Digitized by Google

eine sehr große Menge Erfahrungen mitgetheilet, welche viel Licht über diese Materie verbreitet haben. Er sowohl als ich, und alle, welche die Anfertigung des Stahls durch Cementiren unternommen haben, haben anerkannt, daß der Stahl den man durch diesen Proceß erhält, sich beständig nach dem Eisen welches man dazu gebraucht, richte; und dieses ist nothwendig, weil hier keine Frage von Schmelzen und Reinigung ist. Ich muß noch bemerken, daß die kleinsten an dem Eisen bemerkten Fehler sehr merklich werden, wenn es in Stahl verwandelt ist: zum Beyspiel ein Eisen, wenn es nicht gut schweißt, rißig oder haderig ist, welches doch noch zu verschiedenem Gebrauch angewandt werden könnte, wird einen Stahl geben, aus den man nicht das geringste machen kann, man wird ihn nicht einmal schmieden können. Mit einen Worte, ein jeder der eine Fabrique von Cementirstahl unternehmen will, darf nicht rechnen damit gut fertig zu werden, es sey denn daß er bey derselben ein solches Eisen gebrauche, welches als das beste zum Gebrauch im gemeinen Leben anerkannt worden: eine solche Fabrique darf nicht hoffen, daß sie im Stande seyn werde, durch besondere Processe dem Eisen, was sie in Stahl verwandeln will, die fehlende Eigenschaft zu ertheilen. Wenn man das vorhergehende mit Aufmerksamkeit gelesen, so wird man überzeugt seyn, daß man blos durch das Schmelzen ein jedes

Me-

Metall von denen fremdartigen seiner Reinigkeit schädlichen Theilen befreyen könne: ich sage Reinigkeit, weil ohne allen Widerspruch davon die Fehler und die übele Qualität des Eisens und des Stahls abhängt.

Das Eisen, welches in der Provinz Roßlagen in Schweden gemacht wird, und von denen Erzten der berühmten Gruben zu Danemora kommt, ist bis hero für das beste und zu allen Arten des Gebrauchs im Handel schicklichste angesehen worden. Es läßt sich gut schmieden und schweißen, es ist weder kaltnoch rothbrüchig, bey aller Geschmeidigkeit des weichen Eisens besitzt es fast die Härte, die das spröde Eisen, welches man in denen Niederlanden weich Eisen nennet, an sich hat. Diese letzte Eigenschaft zeigt uns nicht immer das reinste Eisen an, allein es ist das brauchbarste. Es würde etwas wesentliches seyn, allem unserm Eisen die Eigenschaften des Roßlagischen zu geben. Man müßte zu dem Ende die natürliche Versetzung, die es muthmaßlich haben könnte, wissen, vielleicht hat es auch einem Ueberflusse des brennbaren Wesens seine Härte zu verdanken, welches sehr möglich ist, weil sein Erzt so stark von dem Magnet gezogen wird. Dem sey wie ihm wölle, man hat bey diesem Eisen anerkannt, daß es, um Stahl zu werden, so vorzügliche Eigenschaften habe, daß die Engelländer selbiges funfzehn Procent theurer als alles übrige Schwedische Eisen bezahlen; und da man bisher Cementirstahl im Großen nur bloß in England und Schweden angefertigt hat; so folget daraus, daß aller dergleichen Stahl, den wir kennen und bequem und nützlich gebrauchen, ein Product des Roßlagischen Eisens sey.

II.

II.

Abhandlung

Beschreibung der Eisengruben, und Eisen- und Stahlhütten im Herzogthum Steyermark. 1758.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zweyte Abhandlung

Beschreibung der Eisengruben und Eisen- und Stahlhütten im Herzogthum Steyermark. 1758.

Das Herzogthum Steyermark ist seit undenklichen Zeiten, wegen des Eisens und besonders wegen des Stahls, den es einem Theil von Europa liefert, sehr berühmt gewesen. Man kann das Alterthum seines Grubenbaues aus der Größe der Stadt, der er den Namen gegeben, urtheilen. Sie heißt Eisenarz oder Eisenerz, sie ist sehr volkreich, liegt an dem Fuß eines Berges, von dem bald geredet werden soll, und ihre Einwohner sind entweder noch mit dem Grubenbau, oder Hüttenwesen beschäftiget, oder dabey interessiret gewesen, oder sind es noch.

Der Berg aus welchem das Eisenerz kommt, heißt Arzberg, welches so viel als Erzberg bedeutet, er hat 480 Lachter senkrechter oder Seigerhöhe; der Oberetheil gehört 14 Gewerkschaften, welche sich in demjenigen Bezirk der einen Seite des Berges gelagert,

welcher Wordernberg heißt, wo sich ihre Hütten und Hammerwerke befinden. Seit langer Zeit ist das Feld, welches jede Gewerkschaft bauen soll, vermessen, und die gemachte Einrichtung ist von der Seite von Eisenarz sehr alt; den untern Theil des Berges, der hauptsächlich aus Eisenerz bestehet, bauet nur eine Gewerkschaft. a) Es giebt indessen Oerter, von denen einige reicher sind als andere, man nennet sie Stockwerke, und das sind diejenigen die man bauet. Diese finden sich unbestimmt auf allen Seiten des Berges, ausgenommen die Süd-Ost Seite. Eben so arbeitet man auch nicht nahe an den Bach, weil man glaubt das Erz würde nicht so tief herunter gehen. Der Berg ist mit Fichten besetzt und die mineralischen Ausdünstungen sind also daselbst der Vegetation nicht schädlich, und er enthält verschiedene Arten von Erzen. Zu Folge des Unterschiedes den die Bergleute machen, heißt das Häufigste: Pflinz, und es giebt weißen nnd rothen. Der Erste ist der beste; wenn er weiß und kleinkörnig ist, so nennet man ihm Steinpflinz, hat er aber glatte gleichsam ge-

a) Das Erz ist beynahe egal durch den ganzen Berg verbreitet, jedoch zuweilen durch ein quartzichtes oder kalkartiges Gestein abgeschnitten, dergestalt, daß selbiges ein sehr irregulaires Streichen hat. Es macht schwebende Fötze und es befinden sich auf diesen Berge mehr denn 200 Schächte.

Digitized by Google

geschliffene Flächen, so führt er den Namen Spiegelpflinz. Der Pflinz ist eigentlich ein sehr reiches Stahlerz, ich sage Stahlerz; weil man überhaupt daraus eine weit größere Menge Stahl als aus andern Eisenerzen erhalten kann. Außerdem giebt es auch noch ein schwarzes Erz, welches mit dem Erstern öfters vermischt ist, man nennt es Fein-Erz; es ist leicht flüßiger als das Erste, und giebt mehr Eisen als Stahl. Wenn man diese Erzgattungen genau untersucht, so scheinet es, daß der Pflinz und das Feinerz nur eine Gattung ausmachen; allein daß Letzters entweder durch eine Verwitterung, oder sonst die zum Stahl werden erforderliche Bestandtheile, verlohren habe; oder wenn man sich der Sprache der Bergleute bedienen will; das Feinerz ist reif, der Pflinz aber nicht.

Es ist nöthig allhier zu merken, daß die Gewerkschaften zu Eisenarz sich ein Erz wünschen, welches am Stahl ärmer sey, weil ihnen dieses eine zu beträchliche Arbeit macht um Eisen daraus zu erhalten, wie man dieses bey der Verfahrungsart sehen wird; und wenn sie mehr Stahl und weniger Eisen machten, so würden sie keinen Abſaz davon haben.

Der Beweis, daß das Feinerz nichts anders als Pflinz sey, liegt darinn, daß der härteste und also

Digitized by Google

auch der Meinung der Bergleute zu Folge, der reif-Pflinz von demjenigen den man zum Schmelzen bestimmt, ausgehalten, und bey denen verschiedenen, auf den Bergen befindlichen Schächten, in die Halden gestürzt wird. Man läßt ihn daselbst viele Jahre an der Luft liegen, welches man reif werden nennet. Mit der Zeit wird er schwarz und mürbe, und dem vorhin beschriebenem Feinerz ähnlich. Da man den reifen Pflinz und das Feinerz nicht in genugsamer Menge hat, so vermischet man letzters mit Pflinz so wie er aus der Grube kommt, ohne bey dieser Versetzung einiges Verhältniß zu beobachten, und verschmelzt selbige nach der Art die ich weiter unten anführen werde. Der Pflinz ist strengflüßiger als das Feinerz, er braucht dahero mehr Kohlen zu seiner Verschmelzung sowohl, als beym Verfrischen.

Es giebt noch ein anderes Erz, welches ebenfals schwarz ist, wie das Feinerz, aber weicher und mit einem gelben Ocher umgeben; die Bergleute sagen: es sey überreif, und sie wären zu spät gekommen. Dieses Erz ist arm, man setzt es aber doch bey dem Schmelzen zu, weil es leicht flüßiger als das übrige ist.

Man findet auch in diesen Gruben viel Tropfstein, welcher ein ungemein weißer Niederschlag ist, welcher die in dem Erz und in dem Berg befindlichen

Höh-

Höhlungen ausgefüllt zu haben scheinet. Es giebt auch einigen, den das Wasser in denen Strecken abgesetzt, und welcher mit der Zeit sehr dicke Rinden macht, an einigen Orten entstehen daraus ästige Gewächse, von denen man in zweyen alten Gruben, einige von ungemein schöner Bildung antrift. Ihre große Weise giebt einen sehr angenehmen Anblick. Man hat vor diese beyde Oerter, welche man die Schatzkammern nennt, Thüren angebracht, zu denen der käiserliche Steyermärkische General-Bergdirektor die Schlüssel führet. Dieser Naturschatz wird sorgfältig verwahret, um die Neugier der Fremden zu befriedigen; und man nennet diese weißen Steinwüchse, Eisenblüthe, welche ohn Zweifel das weiße ästige Eisenerz sind, von welchen Wäller redet, (Seite 331. seiner Mineralogie.) Man erkennet durch die sauren Auflösungsmittel daß dieses Erz sehr kalkartig sey, und es scheinet selbiges von dem Kalkstein entstanden zu seyn, aus welchem alle umliegende Gebirge bestehen. [13])

Man gewinnt das Erz mit Schlägel und Eisen und mit Schießen, allein man arbeit daselbst nicht mit so vieler Sorgfalt als an andern Orten, der Ueberfluß des Erzes macht, daß man es nicht schonet und ohne Ordnung wegnimmt, welches manche Oerter sehr gefährlich macht; die Verzimmerung ist ge-

ringe, jedoch sind die Strecken welche verzimmert werden, gut. Die Kaiserin hält indeß einige Beamten, den Bergbau zu führen, allein es würde zu viel kosten um ihn gut zu führen.

Es arbeiten in diesem Berge bey der Gewerkschaft zu Eisenarzt 230 Bergleute und andere Arbeiter, und bey der zu Wordernberg 300. Die Bergleute fahren früh morgens um 7 Uhr an, und gehen um 11 Uhr ab, um eine Stunde auszuruhen, um 12 Uhr fahren sie wieder an, und bleiben bis 4 Uhr Nachmittags, für eine dergleichen Schicht oder Tag, bekommen sie 7½ Kreuzer, oder nach Französischen Gelde 6 Sols, 3 Den. Sie arbeiten wöchentlich 5 Tage wenn keine Festtage vorfallen, und vor einen Karre Erzt, welche sie nach ihrer Schicht an den Fuß des Bergs bringen, und den folgenden Tag, wenn sie wieder anfahren, ledig zurücknehmen, giebt man ihnen 3 Sols 3 Den. Sie verdienen also wöchentlich 60 Kreuzer oder 50 Sols.

Die Karren, deren man sich zur Anfahrung des Erzts bedienet, haben voran zwey kleine Räder von 15 Zoll im Durchschnitt. An denen beyden Enden der Achse dieser kleinen Räder sind 2 Stangen befestiget, das übrige schlept auf der Erde. Auf diesen Stangen wird ein Sack von grober Leinewand gelegt,

legt, in welchen ohngefähr 3 Centner Erzt gehen. Die Arbeiter führen auf die Art die Karre, indem sie an einer vorwärts befestigten Deichsel ziehn, den Berg herunter, und wenn sie den Sack ausgeschüttet, so nehmen sie ihn, nebst der Karre auf den Rücken, und tragen ihn wieder den Berg herauf.

Alles Erzt wird vor dem Schmelzen geröstet. b) Zu dem Ende hat man auf jeder Hütte zwey Röstofens, einen neben den andern unter einem Dache. Unten ist eine Thüre, aus welchen man das geröstete Erzt, eben so wie den Kalk aus den Ofen herausziehet.

Diese Oefen haben nicht ganz genau einerley Größe. Taf. 1. Fig. 1. (c) Sie sind 10 bis 12 Fuß hoch, ungefehr 7 Fuß breit, und 15 Fuß lang. Um daß Erzt darinnen zu rösten, legt man erstlich einen Fuß hoch Kohlen, darauf eine Schicht von 2 Fuß Erzt, so wie es aus dem Berge kommt, welches je-

b) Die Röstung geschiehet nur bey denen Erzten von Wordenberg, aber nicht bey denen von Eisenarzt.

c) Ob gleich dieser Ofen in der dritten Abtheilung der Abhandlung von Eisenhammern und hohen Oefen gestochen ist, so haben wir doch geglaubt, zum bessern Verstande dieser Abhandlung selbigen hier abzeichnen zu müßen.

Digitized by Google

doch in Stücken so groß auch wohl größer als eine Nuß geschlagen ist. Hierauf stürzt man eine zweyte Schicht Kohlen, und darauf wieder Erzt, und so Schicht auf Schicht, bis der Ofen voll ist. Mit der Ansteckung des Feuers wartet man nicht einmal so lange bis er voll ist, und welches durch die Unterthüre geschieht, die man mit vorgesetzten Steinen verschließet, und nur eine kleine Oefnung läßt, um das Feuer dadurch einzubringen. Man giebt nur ein Rostfeuer. Wenn der Rost kalt ist, so nimmt man die Steine weg, öffnet dadurch die Thüre, und zieht das Erzt, so wie man es zum Aufgeben auf den Schmelzofen brauchet, mit einer eisernen Krücke, aus dem Feuer. Oberwärts ist eine kleine Winde, mit einer eisernen Kette, die über eine Rolle läuft. An derselben hängt ein grosser Eymer, dessen man sich bedient, das Erzt oben auf dem Schmelzofen zu bringen. Ein einziger Mensch windet das Erz in die Höhe, und giebt es auf. Die Rostöfen enthalten ohngefehr 6 bis 700 Centner Erz.

Es giebt zweyerley Arten von Oefen, darinnen man das Eisenerzt schmelzt, von denen die eine Floßöfen, und die andern Stücköfen heissen. Der Floßofen ist denen hohen Oefen, deren man sich auf andern Eisenhütten bedient, ähnlich, aber niedriger

und

und nur 11 bis 12 Fuß hoch. Tafel 1. Fig. 2. bis 4. d). Der Durchmesser des Ofens beträget unten von der Formseite zur Windseite 2 Fuß 10 Zoll, und von dem Stich bis zur Hinterseite 2 Fuß 8 Zoll. Der Ofen erweitert sich alsdann nach und nach bis auf das Drittel seiner Höhe, allwo er wohl 3 Fuß weit seyn mag. Von da zieht er sich wieder nach oben zu, zusammen, so, daß er an der Gicht nur 2 Fuß weit ist. Außerdem ist er mit einer trichterförmigen sehr ausgeschweiften Mauer umgeben, um auf einmal eine desto grössere Menge Erzt und Kohlen aufgeben zu können.

Das Gestübbe zum Zumachen des Ofens bestehet aus gleichen Theilen Kohlen und Thon, welches man gemeiniglich einen Fuß hoch auf die Sohle des Ofens schlägt.

Die Form, welche von Thon verfertiget wird, liegt 15 bis 16 Zoll über der Gestübbesohle e). Diese Form ist sehr enge, und wird, wie weiter unten vorkom-

d) Die 5 und 6 Figur derselben Tafel zeigen den Grundriß und den Durchschnitt der Oefen zu Wordernberg.

e) Die Herren Dangenoust und Wendel behaupten, das die ebenfalls von geknetetem Thon angefertigte Form 2 Fuß über dem Gestübbe, zu Wordernberg aber nur 17 Zoll drüber liege.

Digitized by Google

kommen wird, wöchentlich verschiedene mahl von neuem gemacht. Zu jedem Ofen hat man zwey einfache hölzerne Blaßbälge, 9 bis 9½ Fuß lang, die sehr schrege liegen. Allein die Tiefen sind gebogen, dergestalt, daß der Wind wagerecht bläset. Die Oefnung zum Stich ist 4 Zoll breit und 2 Fuß hoch, man versetzt selbige bey dem Zumachen des Ofens mit Thon, und läßt nur unterwärts eine Oefnung, die ebenfalls mit Thon verstopfet ist. Man kann solche öffnen wenn man will, um das Eisen in eine von Heerdgestübbe gemachte Grube laufen zu lassen, die höchstens einen Zoll tief ist, und ohngefähr 4 Zoll im Durchmesser hat. Man thut dieses deshalb, damit das Roheisen desto dünner sey, und in denen Frischherden desto leichter schmelze, auch zu einer Art von Röstung, die in der Folge näher beschrieben werden soll, desto geschickter sey.

Das Floßschmelzen fängt Montags früh an. Man füllt zuerst den Ofen mit Kohlen, es gehen 18 Körbe hinein, deren jeder 8½ Cubikfuß hält. Dieses dienet um den Ofen auszuwärmen und das Schmelzen anzufangen. Wenn er nieder gebrannt ist, so giebt man von neuen Kohlen, und die vor beschriebene geröstete Erzte auf, doch ohne allen Zuschlag von Kalkfluß, oder andere Materie. Der Ofen ist unten feste zu, und man sticht alle 2.

2½ oder 3 Stunden ab. Das Roheisen und die Schlacken laufen in die vorgeschriebene flache Grube. Der Stich wird mit einer Thonkugel, die man auf einer Schippe anbringt, und welche der Schmelzer mit einer kleinen Eisenkrücke in die Oefnung hereinstößet, zugemacht. Auf die auf der Oberfläche stehende Schlacken gießt man Wasser, und zieht selbige mit Krücken ab. Alsdann läßt man das Eisen welches Floß heißt, erkalten und legt es auf die Seite um es zu wägen, welches Gewicht gegen 3 bis 4 Centner beträgt.

Dieses Eisen ist weiß, compact und demjenigen was die Teutschen Speise nennen, und welches eine Mischung von Eisen, Kupfer und Arsenik ist, ähnlich. Man nennet es Hartenfloß, weil man auch einen weichen hat, den man aber im Anfang der Woche nicht machen kann, weil der Ofen noch nicht in genugsamer Hitze ist, und erst Dienstags gegen Mittag kann man auf den weichen zu arbeiten anfangen, da man dann eine andere Form von Thon macht, weil die Erstere dergestalt ausgebrannt und abgeschmolzen ist, daß die Mauer an der Seite nur höchstens noch einen halben Fuß Dicke hat. Um diese Form zu machen, hängt der Schmelzer das Gebläse ab und nimmt die alte Form durch Ausbrechung dessen, was halb oder ganz verschlacket ist, heraus.

Digitized by Google

raus. Während dessen giebt man von neuen auf, doch, dergestalt daß mehr Kohlen und weniger Erzt als sonst gesetzet werden, um den Ofen, welcher durch den frischen Thon erkaltet, wieder zu erhitzen. Weil nun an die Stelle der .ten Form eine grö-ßere Oefnung gemacht worden, so nimmt der Schmelzer Thonkugeln und stecket selbige durch diese Oefnung in den Ofen bis vor die Kohlen herein, von denen er nach und nach mehrere herein bringet und vorstößet. Wenn er keine Kugeln mehr herein bringen kann, so sticht er mit einem besonders dazu verfertigten Holze in diesen Thon eine Oefnung von ohngefähr 2 Zoll in Durchmesser, und giebt selbiger nach inwendig nach dem Ofen zu eine sehr geringe Neigung, dergestalt, daß die Richtung des Windes, die anfänglich etwas in die Höhe gieng, sich neige, alsdann hängt man das Gebläse an, und läßt selbiges gehen. Wenn man wieder aufgiebet, so setzt man mehr Erzt und weniger Kohlen, jedoch in einem geringern Verhältniß als vorher, und man läßet auch diese Materie länger in dem Ofen ehe man absticht. Das Roheisen das man erhält, ist weniger dicht und poröser, und daher auch geschickter, Eisen daraus zu machen, als Ersteres, aus welchem man Stahl verfertigt. Man braucht es auch nicht so stark zu braten, und man würde sehr gerne mehr weichen Floß machen, um mit weniger Kosten mehr

Eisen

Eisen zu erhalten, weil man davon mehr Absatz als vom Stahl hat, allein dieses ist sehr schwer. Wenn man eine Zeitlang auf weichen Floß gearbeitet, so setzt sich das Eisen auf der Sohle des Ofens an, und fließt nicht mehr, und alsdann muß man mehr Hitze verschaffen. Man erhält dieses, indem man das Gebläse öfterer wechseln läßt, oder auch, indem man die Form abändert um auf harten Floß zu arbeiten. Auf weichen schmelzt man nur Dienstags Nachmittags, Mittewochs und Donnerstags, denn von Freytag Nachmittags bis Sonnabend früh, da man den Ofen ausgehen läßt, muß man auf harten Floß arbeiten, damit sich nichts darinn ansetze, und es geschieht sehr selten, daß man so lange als ich gesagt habe, auf weichen Floß arbeiten könne. Dieses hängt von der Beschaffenheit des Erzts und des Schmelzers ab, es gehört eine Fertigkeit zu dieser Arbeit, und das Erzt muß auch reicher an Eisen als an Stahl seyn. Es giebt indessen Schmelzer die beständig mehr weichen Floß machen als andere, aber sie wissen keinen Grund davon. Man verschmelzt in diesem Ofen wöchentlich, das heißt von Montags früh bis Sonnabend früh, ohngefähr 400 Centner Erzt, und braucht dazu gegen 600 Maaß Kohlen, das Maaß zu 8½ Cubikfuß gerechnet, dieses scheint viel zu seyn, allein man hält auch keine genaue Rechnung darüber, und die Schmelzer nehmen

men so viel Kohlen als sie wollen. Wenn man Kalkstein oder einen andern Fluß zuschlüge, so würde vielleicht das Schmelzen besser gehen, und weniger Kohlen kosten.

A) Die andere Schmelzmethode ist sehr alt: Sie geschiehet in denen Stückofen, welche beynahe eben so, wie die vorbeschriebene Floßöfen gebauet sind. Der ganze Unterschied ist dieser: Sie haben unten keinen Stich, weil man niemals absticht, und es wird unten gesagt werden, wo man die Schlacken und die Eisen- oder Stahlluppen herausbringt; dieser Ofen ist unterwärts inwendig viel größer als der Floßofen, er ist 4 Fuß breit, und von der Formseite bis an die gegenüberstehende hat derselbe 2½ Fuß, die Höhe ist dieselbe wie bey dem Floßofen; hinterwärts, und zwar wo die Bälge liegen, hat er eine Oefnung, welche 4 Fuß breit und 2½ Fuß hoch ist, durch welche man in den Ofen kommt, um denselben auszubessern und den Stübbeheerd zuschlagen; Man setzt diese Oefnung mit großen Thonsteinen zu, in welchen man auch, wie weiter unten gesagt werden soll, die Form anbringet. Wenn der Ofen

A) Note. Dieses Zeichen so wie alle folgende große Buchstaben, beziehen sich auf die Anmerkungen die nach der Abhandlung über Cärnthen befindlich sind. Man sehe hierüber die Vorrede.

Digitized by Google

Ofen feste zugemachet ist, so füllt man ihn gänzlich mit Kohlen voll, und fängt so wie bey dem Floß Montags früh das Schmelzen an; nach Verlauf einiger Stunden, wenn der Schmelzer vermeynt daß schon genug Materie in dem Heerde sey, so stößet er mit einem eisernen Stachel durch die Tohnsteine welche die hintere große Oefnung des Ofens verschließen, in einer Entfernung von 1½ Fuß von der Form ein Loch, um die Schlacken ablaufen zu lassen; wenn keine Schlacken mehr kommen, wird selbiges wieder zugemacht, und einige Stunden darauf wieder geöfnet. Man fährt mit diesem Schmelzen so lange fort, bis 13 Kübel Erz, deren jeder 3 Cubikfuß hält, oder ohngefähr 3½ Centner wieget, durchgesetzt sind, welches die zu einen Stück oder einer Luppe von Eisen und Stahl festgesetzte Quantität Erz ist. Wenn nun der 13te Kübel, und darüber die Kohlen aufgesetzet sind, so läßt man fast alle Kohlen, die sich in dem Ofen befinden, niedergehen, ohne etwas weiter aufzugeben, und zieht, um Platz zu haben, die beweglichen Bälge zurück, man setzt eine große eiserne Platte vor, welche fast beständig mit Wasser besprüzt wird, man bricht die Tohnsteine aus, und macht doch bloß nach oben zu, die vorbeschriebene Oefnung auf; sogleich ziehen 2 Leute mit großen eisernen Krücken die Kohlen, die sich in dem Ofen befinden, heraus, zwey andere giessen Wasser darauf,

und zugleich laufen die Schlacken und etwas Roheisen ab, welches man alles mit Wasser begießt und bey Seite legt. Auf die Art erhält man 6 bis 7 Centner Roheisen, welches zum Verfrischen gut ist. Man fähret fort die Kohlen wegzunehmen, und entblößt die Luppe oder das Stück, nur nicht in der Mitte, wo man aus Ursachen, die bald folgen werden, Kohlen darauf läßet; die ausgelöschten Kohlen trägt man in Körben aus der Hütte und bedienet sich derselben in der Folge zum röſten. Wenn die ganze auf der Sohle des Ofens erhärtete Eisen- und Stahlluppe, vermittelst einer starken eisern Brechstange, rund um von den Kohlen und Schlacken loßgemacht ist, so hebt man selbige in die Höhe, um eine große Zange, die mit einen Sper-Ring versehen ist, darunter zu bringen, an deren Stiel man eine Kette befestiget, welche um eine an dem andern Ende der Hütte vertical stehende Welle herum bis an die Blaswelle gehet; man befestiget selbige daran, und schlägt das Wasser auf das Rad auf, welches, indem es die Welle bewegt, die Kette aufwickelt, und die Luppe aus dem Ofen heraus mitten in die Hütte bringt, welche die Schmelzer mit eisernen Stangen regieren. Man nimmt alsdann Gestübe, und streuet selbiges von außen rund um, und auf die Ränder der Luppe, und darüber nasse Stäbe, damit die Hitze denen Arbeitern, welche wie bald folget dieselbe

selbe theilen nicht beschwerlich falle. Ich habe gesagt daß man auf der Mitte der Luppe Kohlen lasse, welches deshalb geschieht um sie heiß zu erhalten, damit sie sich desto leichter theilen lasse; man nimmt alsdann diese Kohlen ab, und 2 Leute, deren jeder ein Beil hat, hauen mitten auf diesen Maße und trennen selbige bis in die Hälfte ihrer Dicke, alsdann treiben sie mit grossen Hämmern Keile ein, bis sie sie endlich in 2 Stücke theilen, und es gehöret mehr dann eine Stunde Zeit zu dieser Arbeit. Die Luppe wird deshalb so getheilt, damit die Hammerschmiede und Frischer weniger Beschwerde und Arbeit haben. Diese Maasse die man Stück nennet, hält 13 bis 14 Centner, und die einzeln Stücke, die aus dem Ofen laufen, wiegen 6 bis 7 Centner, so, daß fast beständig 20 Centner, theils Eisen, theils Stahl von einem Schmelzen fällt. Während daß zwey Arbeiter die Luppe theilen, sind drey andere beschäftiget, den Ofen auszubessern. Sie werfen Stübe auf die Sohle, und lassen alsdann von demjenigen Kohlenstaube, der sich oben an dem Schornstein, oder vielmehr in einem großen Raume, oder sich an der Mündung des Ofens befindet, ansammelt, darauf fallen, gießen sodann Wasser darauf: Um selbigen feste zu machen, schlagen sie mit der platten Fläche einer Schaufel an, und suchen sie dadurch gehörig zu ebenen, alsdann nehmen sie Ziegel von frischen geknetenen

Thon, sie legen einen gleich in die Mitte dieser Oefnung, und zwar auf die hohe Kante, welche etwan 10 Zoll in den Ofen hereingehet, und in diesem 4 Zoll dicken Thon macht man die Form. Man stellt alsdann andere dergleichen Ziegel neben den mittelsten, allein diese sind nur ohngefähr 2 Zoll dicke, und 8 bis 10 Zoll breit. Man setzt selbige ebenfalls auf die hohe Kante; doch dergestalt, daß die gröβten Seiten nach auβen und nach innen zustehen, man verschmiert die Fugen dieser Art Ziegel mit eben demselben, aber wohl angefeuchteten Thone, alsdann stöβt man einen spitzigen Stock in das mittelste Stück, ohngefähr 12 Zoll hoch über der Sohle des Ofens; diese Oefnung wird gemacht indem man den Stock nach der inwendigen Seite etwas in die Höhe hebt, nemlich ohngefähr 3 Zoll im Durchmesser hinterwärts, und 1 $\frac{1}{2}$ Zoll nach inwendig zu.

Dieses Loch machet die Form aus, und man findet in allen Schmelzöfen zu Eisenerz keine andere. Alsdann bringt man die Bälge, die man, um die Luppe heraus zu ziehn, weg gerückt hatte, wieder an ihren Ort, man giebt 18 Körbe Kohlen auf, um den Ofen wieder zu füllen, und auf diesen einen Kübel Erz den man wieder mit Kohlen bedeckt, und alsdann läβt man das Gebläse angehen. Man braucht 18 Stunden, um die 13 Kübel Erz, von denen

wir

wir geredet, zu schmelzen, die Luppe herauszubringen, und den Ofen wieder in Stand zu setzen, also ohngefähr 15 Stunden zum Schmelzen, und 3 Stunden zur Ausbringung und Theilung der Luppe und zum Zumachen des Ofens, man brauchet manchmal etwas mehr oder weniger Zeit. Allein die Arbeiter sind verbunden wöchentlich 7 Stück oder 7 Lupen zu machen, welches also das Produkt von 91 Kübel Erz ist; der Aufwand der Kohlen ist Verhältnißweise hier noch beträchtlicher als bey dem Floßschmelzen. Man siehet hieraus, um wie viel diese Art zu arbeiten, beschwerlicher und kostbarer ist, als die vorhergehende, weil man mehr Kohlen dabey verbraucht. Diese Art ist sehr alt, das Floßschmelzen aber weit neuer, und man hat selbiges mit vieler Mühe eingeführet, denn die meisten Schmelzer arbeiten lieber vor Stück- als vor Floßöfen.

Zu Eisenerz ist nur ein einziges Frischfeuer auf welchem man auch nur einen Theil der Arbeit verrichtet, dergestalt, daß wir genöthigt waren uns nach St. Gallen zu begeben, welches 8 Meilen davon entfernt ist, allwo sich der gröste Theil der Frischfeuer und Hämmer befindet, und wo wir alle Arbeiten gesehen haben, die wir eben beschreiben wollen.

Der Ofen, auf welchen die Stücke gewärmet werden, ist ein Platz wie eine Schmiedeesse, der ohnge-

fähr 1 Fuß über die Hüttensohle erhöhet ist. Der inwendige Raum des Heerdes bestehet rund um aus eiserne Platten, auf einer Seite befindet sich eine Oefnung die noch etwas niedriger als die Hüttensohle liegt, und die davor befindliche eiserne Platte, die einen Theil des Heerdes ausmacht, ist in verschiedenen Höhen mit kleinen Löchern, die ohngefähr einen halben Zoll Durchmesser haben, versehen, welche dazu dienen, die Schlacken in eine darunter befindliche 2 Fuß tiefe Grube ablaufen zu lassen. Auf die Sohle des Heerdes streuet man Lösche, die man stark anfeuchtet, und darüber breitet man etwas Schlacken von der vorhergehenden Arbeit aus, die im Wasser abgelöscht worden. Es gehört zu diesem Heerd eine Form, in welche zwey einfache hölzerne Bälge blasen. Man füllet den Heerd ganz mit Kohlen voll, und legt eine halbe Luppe von denen die von Eisenerz kommen, und welche zwischen 7 bis 8 Centner und darüber wiegen, darauf: Man bedeckt selbige mit Kohlen und läßt das Gebläse angehen. Wenn es nöthig ist, giebt man mehr Kohlen auf und fährt mit dem Gebläse fort, bis die Masse weiß glühend und weiß wird: Während dieser Zeit scheidet sich etwas Eisen nebst denen Schlacken ab, und fallen auf den Boden des Heerds. Sobald sich eine gewisse Quantität davon angesammelt hat, so öfnet man mit einem eisernen Stachel eines der klei-

nen

nen Löcher, die ſich in der vorbeſchriebene Schlackenplatte befinden, und die Schlacken laufen in die Grube, in die man vorher etwas Waſſer gegoſſen. Man läßt nicht alle Schlacken ab, weil ſolcher die Hitze in dem Heerde unterhalten, das Eiſen ſammelt ſich in Stücken auf dem Boden, und man macht nachher Gebrauch davon.

Sobald man ſieht, daß die Maſſe hinlänglich vom Feuer durchdrungen oder weich iſt, welches man vermittelſt eines eiſern Stachels, den man in ſelbige hereinſticht, erkennt, und welches gemeiniglich nach Verlauf von 5 bis 6 Stunden nach der Größe der Maſſe erfolgt, ſo ziehet man ſolche durch Hülfe einer großen Zange, die an einen Kranich befeſtiget iſt, heraus; und indem ein Menſch das Ende des Hebels niederdrückt, hebt er das Stück in die Höhe, man drehet den Kranich herum, und derjenige, welcher den Hebel regiert, bringt das Stück auf den Amboß. Man läßt alsdann den Hammer gehen, und ſelbigen verſchiedene Schläge auf die Mitte des Stücks thun, um es etwas zu breiten, alsdann ſetzt man das Setzeiſen auf, da dann der Hammer, indem er darauf ſchlägt, durch wiederholte Schläge ſelbige in zwey Theile theilt. Ein Theil des Eiſens das ſich rund um befindet, und welches weicher iſt, als der in der Mitte befindliche Stahl, gehet hierbey loß.

Während daß der Hammer gehet und getheilt wird, bringt man die eine Hälfte auf den Heerd, damit sie nicht allein warm bleibe, sondern auch indeß, daß man die andere Hälfte wieder in zwey Theile theile, noch mehr Hitze annehme. Eine dieser beyden Hälften bringt man in einem andern Heerd, und die andere wird noch einmal getheilet. Endlich theilet man alles von Hälfte zur Hälfte, in Stücke von 25. 30 bis 40 Pfund: Bey jedesmahligen theilen, fällt und löset sich Eisen ab, welches man zusammen bringt, um es, wenn eine gewisse Quantität davon, nemlich so viel als zu einer Luppe im Frischfeuer erfordert wird, beysammen ist, auf die gewöhnliche Art zu verfrischen.

Die auf diese Art allso abgehauene Stücke sind fast bloßer Stahl, welche man in das Feuer bringet um sie auszuwärmen, und in viereckige Stäbe von 2 Zoll Stärke, und 2 bis 3 Fuß Länge auszuschmieden. Wenn sie auf die Art geschmiedet sind, wirft man sie, so wie sie vom Hammer kommen, in Flußwasser; man schlägt alsdenn alle diese Stangen über einen Amboß entzwey; da sich dann verschiedene Sorten zeigen: Einige sind noch mit Eisen vermischet, andere bestehen aus mehr oder weniger guten Stahl, und es wird alles in denen Hammerhütten ausfortiret. Die besten Stücke aus denen man Stahl macht,

macht, springen wie Glas, sie erhalten nach dieser Härtung ein feines Korn, ohne Flecke oder Risse, indeß ist dieser Stahl doch noch nicht vollkommen, und deshalb heißt er Rauch- oder Rohstahl. Man trift in diesen Stücken auch Eisen an, welches man Harteisen nennet, weil es würklich sehr hart und spröde ist. Wenn man es verschiedenemahl ausschmiedet, so ist es eine Art von Stahl, aus welchem man Sensen, Klingen und andere Werkzeuge zu machen pfleget.

Wenn man diese Stücke zum Ausschmieden heiß macht, so wierft man von Zeit zu Zeit Schlacken auf, welche, weil sie noch flüßig waren, im Wasser abgelöscht worden. Sie schmelzen, indem sie durch die Kohlen durchgehen, fallen so dann auf die Stücken Eisen und Stahl, erhitzen und bewahren dieselben, daß sie von der großen Hitze und dem Gebläse auf ihrer Oberfläche nicht verkalchet werden: Bey dem Auswärmen des Stückeisens setzt man keine Schlacken zu, weil es an sich zu unrein ist, und selbst genug Schlacken giebt die es vor der Verkalchung sichern. Uebrigens setzt man bey jedem Auswärmen und Ausschmiede-Schlacken zu, und wenn derselben zu viel in dem Heerde sind, so läßt man sie unterwärts ins Wasser ablaufen, um sie ein andermal zu gebrauchen.

Digitized by Google

Der Hammer unter dem man die Stücke schmiedet, ist 2 Fuß $10\frac{1}{2}$ Zoll hoch, die Bahn ist 2 Fuß lang und 2 Zoll breit, am Kopf oder Gesicht hat er 1 Fuß 6 Zoll, und am Helm 1 Fuß 3 Zoll Durchmesser, er wieget 9 Centner. Ein kleines Rad welches an eine Welle von $2\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser angesteckt ist, setzt ihn in Bewegung: Dieses Rad hat 8 Fuß in Durchmesser, und hat Schaufeln auf welche eine beträchtliche Quantität Wasser fällt die es treibt.

Alles Eisen, welches während der Theilung vom Stück abgefallen und bey Seite gelegt worden, wird wie gewöhnlich, und eben so wie das Floßeisen, welches weiter unten vorkommen wird, verfrischet, nur mit dem Unterschiede, daß es nicht so lange im Feuer bleibt. Wenn es aus dem Heerde kommt, so bringt man den Deul unter den Hammer, um ihn rund um zu behämmern. Man theilt ihn alsdann in verschiedene Stücken oder Kolben. Die Schmiede erkennen an der Härte unter dem Hammer die weichen Stücke die ein gutes Eisen geben werden, und die harten, welche mit Stahl vermischt sind. Sie schmieden die letzten Stücken in vierkantige Stäbe von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke aus, welche sie, so wie sie unter dem Hammer wegkommen, eben so als wenn es Stahl wäre, im Wasser härten. Es ist dieses

das-

dasselbige Eisen, aus dem man etwas von dem Stahl machet, welcher oben beschrieben worden. Dieses Eisen hat guten Absatz, und man braucht es, wie schon gesagt, zu verschiedenen Sachen, allein die Schneiden der verschiedenen Werkzeuge werden von gutem Stahl gemacht.

Eben dieselbe Gewerkschaft hat auch bey Steyer, verschiedene Fabriken, in denen sie selbst viel Eisen und Stahl verbraucht. Das gute Eisen ist nach dem Ausschmieden eines der weichsten und geschmeidigsten. Man macht desselben sehr viel davon auf den Hämmern zu Flintenläuffen, welche zu Steyer verfertiget werden; desgleichen für eine weisse Blechfabrike, welche auf dem Wege von St. Gallen nach Steyer liegt. Alles Eisen, das man von Eisenerz erhält, würde Stahl seyn, wenn man selbiges nicht, wie wir bald sehen werden, durch verschiedene Processe zu Eisen machte.

Aller Stahl, welcher vom Stückeisen ausgeschmiedet worden, wird in die Hämmer geliefert. Die Arbeiter lesen alsdann zwey verschiedene Gattungen heraus, nemlich harten und weichen Stahl; durch die Gewohnheit erkennen sie aus der Besichtigung des Bruches zu welcher Klasse dieser oder jener Stahl gehöret. Sie schmieden alsdann die großen und kleinen

Stü-

Stücke Stahl in Stäbe aus, die ohngefehr 1 ½ Zoll breit, ¼ Zoll dick, und höchstens 12 Zoll lang sind: Viele kleine Stücke sind auch nur einige Zoll lang. Indem diese Arbeit geschiehet lässen die Arbeiter die Stücken, die das erstemal nicht gehörig sortirt worden, nochmals aus; besonders was zum harten oder weichen kommen soll, und welches sie beym Ausschmieden gewahr werden. Man macht alsdann aus diesem Stahl Packe, welche aus zwey großen Stücken weichen Stahl bestehen, und zwischen welchen in der Mitte kleine und große Stücke von harten Stahl geleget werden. Ein solches Pack klempt man an den einem Ende in eine besonders dazu gemachte Zange, die man zur Festhaltung aller darinnen befindlichen Theile fest zusammen drückt, und auf einen Heerd bringt der demjenigen, auf welchem man das Stück Eisen wärmet, ähnlich, aber kleiner ist; man läßt das Gebläse an, und wenn die Masse glühend ist, so wirft man etwas Schlacken von der nemlichen Arbeit darauf, die in dem Wasser abgelöschet worden; diese, indem sie schmelzen, fallen auf dieses Pack und beschützen besonders seine Oberfläche vor der großen Hitze, welche einen Theil dieses Stahls kalciniren, und den Abgang vermehren würde. Wenn nun die Zange eine hinlängliche Schweißhitze hat, so bringt man selbige unter den Hammer, allein weil sie zu schwer und nicht gut

zu

zu regieren seyn würde, so hängt an der Seite der Esse eine Kette, an deren Ende ein Haken befindlich ist, in welchen man die Stiele der Zange einhängt, und durch dieses Mittel selbige sehr leicht auf den Amboß bringt. Alsdan läßt man den Hammer gehen, welcher 400 Pfund wiegt, und schweißet alle kleine in diesem Packe befindliche Stücke zusammen, um daraus Stäbe zu machen, die ohngefähr einen halben Zoll in Quadrat stark, und verschiedene Fuß lang sind, man muß daher ein solches Pack 5 bis 6 mal ins Feuer bringen. Dieser Stahl wird nicht gehärtet, sondern so verkaufet, er ist der beste den man gemeiniglich macht, und heißt Scharrenstahl; verlanget man bessern, den man Münzstahl nennt so wird er aus dem vorhergehenden gemacht, den man in kleine Stücken hauet, und ihn eben so, wie den vorigen ausreckt, man macht auch von demselben dergleichen Packe, welche von neuem geschweißt werden, und welches man nach der Feine, die er haben soll, etliche mahl wiederholet. Man verfertiget auch einen schlechtern Stahl, als den Scharrnstahl, indem man mehr weichen Stahl zusetzt, welcher Kern-Stahl heißt, und einen noch schlechtern aus bloßen weichem Stahl den man Frimen-Stahl nennt. Endlich ganz gemeinen Stahl, welcher aus Stahl mit Eisen vermischt, oder wenigstens aus einem noch weichern Stahl, als der, welcher zum

Fri-

Frimen Stahl kommt, gemacht wird. Ein jeder Hammermeister ist verbunden, auf jeden Stab Stahl den er vergefertiget, sein Zeichen zu schlagen, damit, er bestrafet werden könne, im Fall über Fehler geklagt würde, welche er bey dessen Ausschmieden verursacht.

Man könnte, wenn man wollte, aus denen Erzen zu Eisenerz lediglich Stahl erhalten, wenn man bloß harten Floß machte. Eben dieses könnte auch mit dem weichen geschehen. Man würde auch gleich mäßig, wenn man es verlangte, bloß Eisen daraus machen können; allein, man braucht eines so wohl als das andere. Der Erste ist theurer, und doch leichter und wohlfeiler zu machen.

Man sucht allen weichen Floß, von dem wir bey der Abhandlung vom Schmelzen gesprochen, aus, und da derselbe noch immer Stahl geben würde, so ist man genöthigt mit demselben vor dem Verfrischen eine Operation vorzunehmen, die man im deutschen Braten nennt; hat man nicht weichen Floß genung dazu, so nimmt man auch harten. Der dazu gehörige Ofen, welcher der Bratofen heißt, ist 8 Fuß lang und 4 Fuß breit; an denen langen Seiten ist er offen, an jedem Ende befindet sich eine Mauer, über der sich der Schornstein erhebt; hinter einer dieser Mauer sind zwey hölzerne Blase-

bälge

bälge angebracht, deren Tiefen in einer Form liegen die in dem Ofen auf einen Kanal trifft, welche längſt denſelben bis an die andere Mauer gehet; der Ofen ſelbſt formiret zwey runde ſchiefliegende Flächen, die dieſen Kanal ausmachen, und er hat viel Aehnlichkeit mit einen Säigerofen. Um nun in dieſem Ofen das Floßeiſen zu braten, ſo füllt man an der Seite des Gebläſes den Kanal mit Kohlen an, man bedeckt alsdann denſelben mit Stücken von Floß, die man auf die breite Seite legt, alsdann ſchüttet man einige Zoll darüber Kohlen, auf welche ſodann 40 Centner Floß, welche man in Stücken von verſchiedener Größe ſchläget, und von einen Orten zum andern, theils karret, theils träget, geſetzt werden. Man ſetzt dieſe Stücke auf die hohe Kante längſt dem Ofen dicht aneinander, man bedeckt alles mit Kohlen und ſtreuet feine Stübe darüber, damit die Hitze deſto mehr beyſammen bleibe. Alsdann ſteckt man Feuer an, und läßt die Bälge doch ſehr langſam angehen, damit die Hitze nicht zu ſtark ſey und der Floß ſchmelze, weil man nur eine Röſtung verlangt, welche 14 bis 15 Stunden dauret, in welcher Zeit ſo wie es nöthig iſt, friſche Kohlen aufgegeben werden. Zuweilen ſchmelzen einige kleine Stücke, allein der größte Theil iſt zuſammen gebacken wenn man ihn aus dem Ofen heraus bringt, und dieſes Eiſen, welches vorher Glasſpröde war, und wenn

man

man es fallen ließ, entzwey sprang, erhält bereits durch diese Röstung etwas weniges Geschmeidigkeit; denn es bricht nur mit vieler Mühe, und wenn es geschieht, so befinden sich doch auf dem Bruche Theile welche sich vor- und zurückbiegen lassen. Man will behaupten, daß bey dieser Arbeit kein Abgang erfolge. So viel ist gewiß, daß man weder Geruch noch Dampf dabey bemerket. B)

Wenn das Floßeisen aus dieser Röstung kommt so kan selbiges verfrischt werden. Zu dem Ende bauet man einen Heerd der einen eisernen Frischboden und Schlackenplatte hat, und der also demjenigen, auf dem man das Stückeisen wärmet, und von dem wir schon geredet haben, ähnlich ist. Auf die eiserne Platte, die sich auf dem Boden des Heerdes befindet, (Frischboden) streuet man grobe Lösche, und gießt auf selbige viel Wasser, darüber legt man etwas Schlacken, die entweder von einer vorhergehenden Arbeit erhalten, oder aus dem Ofen gekratzt worden, und darüber Kohlen, alsdann wirft man glühende Kohlen auf, und läßt das Gebläse angehen, und schmiedet anfänglich das Eisen von der letzten Luppe des vorigen Tages aus, welches ohngefähr eine gute Stunde dauert. Während der Zeit kommt der Heerd in Hitze, und die auf den Frischboden geworfene Schlacken schmelzen. Man richtet

richtet sich nach der Größe des Heerds in Absicht der Quantität des Floß die man darinnen verfrischen kann. Kann man zum Beyspiel 2 Centner herein bringen, so nimmt man gleich einen Centner und macht davon zwey Packe deren jedes in einer Zange eingeklemmt ist, und legt sie auf die glühende Kohlen, jedoch in einiger Entfernung von dem Gebläse, damit es langsam schmelze, darüber wirft man Schlacken, die um den Amboß herum liegen, oder solche, die von einem vorhergehenden Einschmelzen gefallen, oder auch von denen, die man bey der Aufräumung des Feuers erhalten hat. Aus den oben schon angeführten Gründen setzt man bey dem Auftragen der Kohlen diese Schlacken zu, und läßt, wenn der Heerd zu voll davon ist, solche ab, welches während der ganzen Arbeit fast alle Viertelstunden geschieht. Ohngefähr nach anderthalb Stunden setzt man den andern Centner Floß eben so wie den ersten auf, und fährt fort Schlacken aufzutragen. So wie nun das Floßeisen schmelzt, so schiebt man nach und nach, doch sehr sachte, die Zangen weiter ins Feuer, weil, wenn man zu geschwinde einschmelzte, man noch zu viel Stahl erhalten würde, auch auf der andern Seite, weil der Floß, wenn er im Heerde ganz geschmolzen wäre, durch die Eisenplatten durchdringen und unter dieselben gehen würde, wie dieses öfters geschieht, wenn die Arbeiter das Einschmelzen über-

eilen, den der Floß fließt so dünne wie Wasser, und das Eisen würde auch davon zu stahlartig werden.

Die Kohlen werden öfters mit Wasser bespritzt darunter man Thon gerühret hat, welches das Feuer mehr zusammen hält, und ob gleich der Thon Schlacken giebt, so schadet dieses nichts, weil sie sich mit den andern vermischen. Zwey Centner Floß erfordern ohngefähr drey Stunden, um in diesem Heerde verfrischt zu werden, alsdann, wenn nemlich alles gut geschmolzen und zusammen gegangen ist, untersucht man, ob die Masse gehörig weich und mürbig sey. Findet man sie so in dem Grade wie man es verlangt, so nimmt man sie in einem Stücke heraus, und schlept sie mitten in der Hütte, da sie denn ein Arbeiter mit einem hölzernen Schlägel rund um beklopft und an den Ränden etwas zusammen zuschläget, damit die Stücken, die nicht genug zusammen halten, sich anschweißen: Man hebt sie hernach auf den Amboß, läßt den Hammer, welcher 9 Centner wiegt, gehen, und schmiedet sie rund um, wodurch die Schlacken heraus gehen, alles Eisen aber zusammen schweißt. Man theilt alsdann diese Luppe in verschiedene Kolben, und wenn die zwey oder drey Frischfeuer, die sich in einer Hütte befinden, ihren Deul gemacht haben, (denn alle arbeiten zur Hälfte, und helfen sich bey dieser Operation)

ration) so schmieden sie diese Eisenkolben aus und sortiren das harte und weiche Eisen, indem sich noch immer von dem Ersten etwas dabey befindet.

Sie schmieden sodann aus beyden vierkantige Stäbe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll, und werfen das harte Eisen ins Wasser, um es, wie schon anderwärts gesagt worden, zu härten, das weiche aber lassen sie kalt werden und liefern es so in das Magazin. C)

Zum Stahlmachen aus Floß nimmt man den harten, von welchen wir schon bey der Schmelzung geredet haben, und röstet ihn nicht; Man bauet ein Feuer welches demjenigen, in dem man das Eisen verfrischt, gleich ist, nur mit dem wesentlichen Unterschied, daß man die Form mehr stechen läßt, die Stübbe weniger anfeuchtet und nur sehr wenig Schlacken zusetzt. Anfänglich schmiedet man die Stahlkolben von einer vorhergegangenen Arbeit aus, um dem Heerde Zeit zu lassen in Hitze zu kommen. Alsdann trägt man viel Kohlen auf den Heerd, und legt in zwey Zangen die eine Hälfte des Flosses den man verfrischen will, auf, und nach Verlauf $1\frac{1}{2}$ Stunde die zweyte Hälfte. Die Arbeit dauert eben so lange als bey der Verfrischung des Eisens, allein man setzt sehr wenig Schlacken zu, weil man sie während der ganzen Arbeit nicht abzieht. Da auch der Floß

selbst genug Schlacken giebt, so zieht man sie erst alsdann ab, wenn, wie bey dem Eisen gesagt worden, der Stahl in einer Luppe aus dem Feuer gebracht wird. Wenn dieses geschieht, so beklopft man sie nicht mit einem hölzernen Schlegel, sie wird auch nicht gezängt, sondern man theilt sie gleich in verschiedene Kolben, und erkennt gar bald an ihrer Härte unter dem Hammer, daß es kein Eisen ist.

Wenn alle Feuer mit der Arbeit fertig sind, so lesen die Stahlschmiede das wenige darunter befindliche harte Eisen aus, und liefern die ausgeschmiedeten Stangen in das Magazin. Von da werden sie in sie Raffinierhämmer gebracht und daselbst nach eben der Art wie mit dem von Stückeisen kommenden Stahl, behandelt und in Stäbe von verschiedener Art ausgereckt. Jemehr dieser Stahl gegerbt wird, desto besser wird er, und desto mehr erhält er Qualität, anstatt, daß der Stahl, welcher vom Floßeisen kommt, bey dem zu öftern Schmieden seine Qualität verlieret. Einer indeß so wohl als der Andere kann in Eisen verwandelt werden, wenn man ihn öfters einschmelzt oder lange Zeit im Fluß erhält. D)

Man macht zu Eisenärz jährlich ohngefähr 100000 Centner Stück- und Floßeisen, und zu Wor-

Wordernberg, welches auf der andern Seite des Berges liegt, 130000 Centner. Die Abgabe an die Kayserin beträgt vom Centner 33 Sols 4 Den. welches die Stelle des Zehenden vertritt.

Man rechnet in dem District von St. Gallen 8 Hämmer, welche beständig Stückeisen verfrischen. Bey jedem Hammer arbeiten vier Leute, nemlich ein Meister, welcher 2 Sols 1 Den erhält, ein Vorschmidt, welcher 2 Sols 3½ Den bekommt, wovon er aber noch einen Burschen bezahlt, ein Aufgießer der 1 Sols 3 Den erhält, in allen 5 Sols 7½ Den: für jeden Centner Stuck welcher verfrischt wird. Außerdem sind noch vier Hämmer welche Floßeisen verarbeiten, wofür die Schmiede vom Centner 10 Sols erhalten, man giebt ihnen deshalb mehr als den andern, weil würklich mehr Zeit und Fleiß erfordert wird, gleiche Quantität Eisen als Stahl zu machen.

Ferner sind noch 12 Stahl Reckhämmer vorhanden. Jeder Hammer beschäftigt ebenfals vier Leute. Auf fünf Hämmern wird Dünneisen zu weißen Blechen gemacht. In einigen arbeiten vier, in andern drey Leute. Endlich vier Stabhämmer die nur zwey Mann beschäftigen. Man thut den Frischern, welche Floßeisen verarbeiten, 12 Pfund Abgang auf

einen Centner gut, und denen die Stückeisen verfrischen, nur $7\frac{1}{2}$ Pfund.

Dieser Abgang bey dem Floßeisen ist befremdlich, und er kommt mir um so mehr unwahrscheinlich vor, da man mich noch versichert, daß die Frischer am Schluß des Jahres noch Uebergewicht an Eisen an die Gewerkschaft verkauften. Bey dem Stückeisen ist der Abgang weniger befremdlich, weil dieses ein reines Eisen ist, welches man zu verschiedenen Sachen, ohne es zu verfrischen, gebrauchen könnte. Aus dem, was vorher gesagt worden, erhellet, daß in dem Distrikt von St. Gallen überhaupt 33 Hämmer vorhanden sind auf denen man an Stahl, Stabeisen Sturz- und weißem Blech, jährlich 51400 Centner macht, und wozu 239560 Körbe Kohlen, jeder zu $8\frac{1}{2}$ Cubikfuß, verschwält und verbraucht werden. Dieser Aufwand ist sehr beträchlich. Das zu den Hütten nöthige Holz, wird angeflößt; zu dem Ende sind zwey sehr beträchliche Schleußen angelegt, und die Kohlen werden auf der Ablage, wo das Holz ankommt, geschwält.

Die Bergleute, Schmelzer, Frischer und Hammerschmiede, haben nicht die Freyheit ihr Korn zu kaufen wo sie wollen, man giebt jedem nur eine gewisse Quantität in Zahlungsstatt, nemlich so viel

als

als sie für sich, ihre Weiber und Kinder nöthig haben. Es ist wahr, bey einer eintretenden Theurung leiden diese Leute nicht, weil der Preiß, den die Gewerkschaft auf das Korn gesetzt hat, sich nicht ändert, es mag wohlfeil oder theuer seyn. Ist es wohlfeil, so hat sie Vortheil dabey, und es giebt Jahre, wo sie viel gewinnt. Sie schafft auf einmahl große Vorräthe an, und die Arbeiter befinden sich überhaupt gut dabey.

Der Rauh- oder Rohstahl, ist der Erste der von den Hämmern kommt und man macht daraus folgende Sorten:

Münz Stahl, wird der Centner verkauft zu 11 bis 12 Gulden oder 27 Liv. 10 Sols bis 30 Liv.

Scharren Stahl, der Centner zu 8 Gulden 26 Kreuzer 2 Pf. oder 21 Liv. 2 Sols 1 Den.

Kernstahl 7 Gulden 34 Kreuzer oder 18 Liv. 4 Sols.

Frimen-Stahl, oder Mittel-Stahl, 6 Gulden 34 Kreuzer oder 16 Liv. 8 Sols 4 Den.

Endlich, gemeiner Stahl, 6 Gulden 29 Kreuzer, oder 15 Liv. 15 Sols 10 Den.

Das spröde Eisen kostet 5 Gulden 26 Kreuzer 2 Pf. oder 13 Liv. 12 Sols 1 Den.

Das weiche Eisen, als das beste 5 Gulden 41 Kreuzer, 2 Pf. oder 14 Liv. 4 Sols 7 Den.

Alles ist nach Wiener Centner gerechnet. Der vorgemeldete Preis des Eisens gilt von dem Eisen so wie es aus der ersten Schmiede kommt. Er ändert sich aber nach der Stärke, die man von demselben verlangt, und welche davon abhängt wie oft es geschmiedet wird.

Digitized by Google

III.

Abhandlung

über die Eisengruben, Eisen- und Stahlfabriken im Herzogthum Cärnthen 1758.

Digitized by Google

Dritte Abhandlung über die Eisengruben, Eisen- und Stahlfabriken im Herzogthum Cärnthen 1758.

Seit Zwölfhundert Jahren werden in den hohen Cärnthischen Gebürgen bey Hüttenberg zwey Meilen von Frisach 60 Eisengruben gebauet, welche verschiedenen Gewerkschaften und auch einigen Edelleuten zugehören, die damit beliehen sind. Es befinden sich auch hohe Oefen und Eisenhämmer daselbst, allein die größte Anzahl derselben ist doch auf einige Meilen im Umkreiß zerstreuet. Treybach ist einer der beträchtlichsten Oerter. Man verarbeitet daselbst die Erzte auf zweyerley Arten von Schmelzöfen von denen bald geredet werden soll, allein man hat daselbst bloß Eisenhämmer angelegt, wo gegen viele Stahlhämmer in der Gegend der Stadt St. Veit liegen, welche Privatpersonen und Bürgern dieser Stadt zugehören; Die Erze sind in ihrer Beschaffenheit sehr verschieden und gehen von denen zu Eisenerz darinnen ab, daß sie mehr ins Braune und Rothe

the fallen, und man beobachtet einige, welche kleine glatte sehr glänzende Flächen haben.

Unter denen Erzen giebt es einige die leicht flüßiger sind als andere, und deshalb giebt man Acht nur Erzte von einerley Art zusammen zu rösten. Nach der Röstung macht man alsdann die Gattierung, allein man hat darüber kein bestimmtes Verhältniß, man richtet sich nach der Leicht- oder Strengflüßlichkeit der Erzte. Ueberdem scheint man alle Genauigkeit zu verabsäumen. Die Schmelzer haben ihre Verfahrungsart, welche ihnen zum Führer dient. Das Erzt erhält nur ein Rostfeuer wie zu Wordernberg.

Die Schmelzöfen sind lauter hohe Oefen, einige etwas höher, andere etwas niedriger, zum Beyspiel von 18 bis 20 Fuß.

Man braucht einige dieser hohen Oefen zum Stückschmelzen, andere zum Floßschmelzen. Die Verfahrungsart beym Stückschmelzen ist dieselbe wie zu Eisenarzt, allein man macht die Stücke nicht so schwer und richtet sich nach der Größe des Ofens; Statt 18 Stunden dort, nimmt man hier die Stücke alle 12 Stunden heraus, und seitdem die Floßarbeit eingeführet ist, macht man von Stückeisen gar keinen Stahl mehr.

Die

Die hiesige Floßöfen sind von denen zu Eisenerz verschieden. (Ich habe auf der 11. Tafel den Grundriß und Durchschnitt davon gegeben, man sehe auch die Erklärungen der Figuren nach). Diese Oefen sind höher und von einer Art Granit aufgeführt welcher lange im Feuer steht, anstatt, daß die zu Eisenerz von Thon aufgeführet sind, weil in der dortigen Gegend kein Steinbruch vorhanden ist, sondern alle dortige Gebürge aus Kalkstein bestehen. Man sticht den Floß in Cärnthen nicht so wie in Steyermark ab, sondern in Masseln oder Gänze, von 4 Fuß lang 1 Fuß breit, und 4 Zoll dicke. Man macht ein Bette von Sand, in welchem ein dergleichen Masselgraben vorgerichtet wird. Die Ganz welche man erhält, wieget etwa 5 bis 6 Centner, sie ist leichter fortzubringen und bricht nicht so leicht als wenn die Floßstücken dünne sind. Es ist aber auch wahr, daß dieses mehr Arbeit bey dem Frischen verursacht wenn man Eisen daraus machen will, wie man aus der folgenden umständlichen Beschreibung sehen wird. E)

Um aus dem Floß Stahl zu machen, bedient man sich eines mit zwey Blasebälge versehenen Heerdes, der denen zu St. Gallen ähnlich ist. Der Boden des Heerdes ist eine Platte, die im Feuer gut steht. Er ist mit beschlagenen stählernen Platten ein-

eingefaßt, darunter sich auch eine Schlackenplatte mit Löchern befindet die Schlacken abziehen zu können. Auf den Boden des Heerdes schlägt man feuchte Kohlenstübe im Zirkel rund herum, dergestalt, daß nichts zwischen dieselbe und die Stahlplatten laufen kann, denn diese Materie frißt leicht durch, wenn die Ganz geschmolzen ist.

Auf einem solchen Heerde schmelzt man in drey Stunden eine Floß oder eine Ganz ein und läßt sie eine gute Viertelstunde lauter werden, alsdann sticht man durch das obere Loch die Schlacken, die seine Oberfläche bedecken, ab, räumt die Kohlen weg und das Eisen erscheint auf seiner Oberfläche hart. Man spritzt Wasser darauf und reißt es hernach wie Gaarkupfer in Scheiben. Allein auf dem Boden des Heerdes bleibt eine mehr oder weniger starke Masse zurück, die man deshalb Eisen nennt, weil sie lange nicht so spröde ist als die Scheiben, die man davon abgehoben hat. Wenn man nun Stahl machen will, so hat man einen etwas kleinern Heerd als den vorigen, dessen Boden man auf die nehmliche Art zurichtet. Man läßt die Form etwas mehr stechen, füllt den Heerd mit Kohlen, und wenn er heiß ist, wobey man zugleich die Stahlkolben darauf auswärmet und ausschmiedet, so rückt man eine, von denen auf der Heerdsohlen bey der vorher beschriebe-

nen

nen Arbeit zurückgebliebene Masse, die man Eisen heißt, heran. Sie schmelzt nach und nach ein, und man trägt von Zeit zu Zeit Stücken von den gerissenen Scheiben zu. Um Stahl zu machen, braucht man eins so wohl als das ander, den eins würde zu weich seyn, und das andere springt und hält nicht unter dem Hammer aus. Um das Einschmelzen zu erleichtern, und damit auch nicht so viel verbrenne, wirft man von Zeit zu Zeit Schlacken auf, und sticht sie auch, wie gewöhnlich, ab. Wenn man sieht daß die Schlacken zu dicke sind, so setzt man einige Stücken weißen Quarz zu, dessen man sich auf Blau-Farben Wercke bedienet, wovon die Schlacken dünne werden.

Sieht man, daß ohngefähr 20 Pfund mehr oder weniger auf dem Boden des Heerdes sich befinden, und auf dem Punkt sind, den man verlangt, so nimmt man die Luppe heraus um sie unter den Hammer zu bringen. Man schiebt alsdann von neuen die Masse, die man Eisen nennt, vor, damit man davon zu einer zweyten Luppe abschmelze und fährt fort Stücke von den vorbeschriebenen Scheiben und Schlacken aufzutragen ꝛc. Man behämmert alsdann die Stahlluppe rund um und theilt sie nachher; man wärmt die Kolben auf demselbigen Heerde aus, theilt und schmiedet sie in Stücke von 4 bis 5 Pfund,

zu

zu 8 bis 9 Zoll lang und 1 Zoll im Quadrat. An dem einen Ende sind sie nur 2 Linien dicke, damit man sie in einem andern Feuer zu kleinen viereckigen Stäben oder Ruthen ausrecken kann, welche man, weil sie noch ganz glühend sind, in Flußwasser steckt und darinnen härtet. Alsdann polirt man sie, oder vielmehr, man macht sie von außen etwas weiß, indem man sie mit Stahlhammerschlag, darunter man nasse Lösche gemischt, stark abreibt: Sie werden in lange Kisten gepackt um sie in verschiedene Länder zu bringen. Diese Stäbe haben die nemliche Gestalt, wie diejenigen welche man in Frankreich unter dem Nahmen des teutschen Stahls braucht. Man macht sie auch von verschiedener Stärke. Will man feinern Stahl haben, so verfährt man mit Einschmelzen und Ausschmieden dieser jezt beschriebenen Gattung eben so wie in Steyermark, und wählt sich dazu denjenigen Stahl der das schönste Korn hat. F)

Man macht in Cärnthen gemeiniglich nur zwey Gattungen von Stahl. Die eine, von der ich eben geredet, und von welcher der Wiener Centner für 7½ Gulden oder für 18 Liv. 15 Sols verkauft wird; und die feinste welche 11 Gulden oder 27 Liv. 10 Sols gilt. Der cärnthische Stahl wird algemein für besser gehalten als der steyersche. Dieser entsteht

steht vielleicht von der Beschaffenheit des Erzes, vielleicht auch von dem doppelten Schmelzen, welches man mit ihm vornimmt.

Es sind alte Verordnungen des Wiener Hofs verhanden, nach welchen denen Gewerkschaften in Steyermark verbothen ist, ihren Stahl anderwärts als nach dem Reich und nach Tyrol zu verkaufen, wenigstens kann er nur in diese Länder eingehen, wiedrigenfals er angehalten und confisciret werden würde. Der aus Cärnthen im gegentheil, soll nach Italien gehen. Man behauptet, daß die Türken davon den stärksten Vertrieb machen sollen.

Man macht in Cärnthen und Crayn weit mehr Stahl und Eisen als in Steyermark, man versichert, daß es jährlich ein Objekt von 10000 Centner sey. Die Abgaben an die Kayserin von diesen Bergwerken und Fabriken, betragen, ohne die Ausgangsrechte, vom Centner 15 Sols.

In Cärnthen und Crayn, arbeiten auf den Eisen- und Stahlwerken ohngefähr 6000 Menschen, die Gruben, Schmelzhütten, Hämmer- und Gewehrfabriken dazu gerechnet.

Wenn man aus dem Roheisen Stahl macht, so braucht man zu 15 Centner Stahl 16 Körbe Koh-

len, den Korb zu 13 Cubikfuß gerechnet, und wovon der Preis 17 Sols 6 Den. beträgt.

Will man aus dem Floß Eisen machen, so bratet man ihn, und verfähret eben so wie zu St. Gallen, als wohin diese Methode aus Cärnthen gekommen ist. G)

Ob gleich diese Gruben und Fabriken Gewerkschaften gehören, so befinden sich doch, sowohl in Cärnthen als Steyermark Bergbeamte, welche von der Kayserin bezahlt werden, um auf den guten Betrieb der Gruben und die Vollkommenheit der Arbeit acht zu haben, und davon der in Wien errichteten Bergkammer oder Bergcollegium Rechenschaft geben müssen.

Anmerkungen und Betrachtungen

welche aus der Abhandlung der Herren Dangenoux und Wendel über die Eisen- und Stahlarbeit in Steyermark und Cärnthen genommen sind.

A) Das Kohlenmaaß dessen man sich zu Eisenarz bey dem Erz Schmelzen bedienet, hat oben zu 3 Fuß und unten an Boden 1½ Fuß Durchmesser.

Der

Der Erzkiebel ist 26 Zoll hoch, hat am Boden 1 Fuß 21 Zoll und oben 21 Zoll im Durchmesser.

Die Gicht bestehet aus 2 Maaß Kohlen und einen Kiebel rohen Erz, von welchem man nach dem Gange des Ofens abbricht oder zusetzt.

Bey E wird aufgegeben, (Tafel 1. Fig. 3.) Man zieht die Kohlen über dieser breiten Mündung gleich, und das Erz wird auf die Kohlen überall gleich hoch gesetzt, dergestalt, daß ehe es durch den engen Schlund D hindurch kommt, es eine Art der Röstung erhalten habe.

Da man bemühet ist, beständig weißen Guß zu haben, den man besser als den grauen hält, so setzt man entweder mehr Erz, oder weniger Kohlen, sobald man merkt, daß das Roheisen ins Graue fällt, welches man als ein Produkt eines schlechten Schmelzens ansieht; der Schmelzer beurtheilt aus dem Feuer die Beschaffenheit seines Schmelzens, und wenn er auch sogar bey dem Abstechen noch kein dickes Eisen in dem Werke wahrnimmt, so schließt er doch untrüglich, daß der folgende Guß grau und wild seyn werde, wenn er nicht den Satz der Kohlen, der die Güte desselben verändert, vermindert.

Man rühret das Eisen im Ofen nicht um, sondern wenn man absticht, so geht die Schlacke

ganz mit heraus und legt sich oben auf. Man erhält alle 6 Stunden ein Stück von 6 bis 7 Centner an Gewicht, welches länglich rund ist (de la forme d'une Raquette.) Man gießt viel Wasser darauf, selbst während des Laufens, wonach man vermittelst eines Hakens die Schlacke, welche an den Stich sitzen geblieben, wegnimmt und denselben mit Thon wieder zumacht. Wenn das Stück kalt ist, so schlägt man es entzwey, um es desto leichter nach den entlegensten Hammerhütten bringen zu können.

Das Eisenärzer Roheisen wird sowohl zu Eisen als zu Stahl verarbeitet, doch hält man es zu Letztern am geschicktesten.

Zu Wordernberg giebt man alle drey Viertelstunden auf; die Gicht bestehet aus drey Körben Kohlen, von denen jeder oben 2½ Fuß und unten 18 Zoll im Durchmesser und 30 Zoll Höhe hat, und aus einem Kiebel-Erz von 18 Zoll in Quadrat und 17 Zoll Höhe.

Bey dem Schmelzen schlägt man keinen Fluß zu; alle vier Stunden sticht man eine Ganz von 500 Pfunden ab, von eben der Gestalt als die Gänze zu Eisenärz: Uebrigens verfährt man auf die nehmliche Art.

B) Das

B) Das Roheisen wird in Stücken, die 3 Zoll dicke sind, geröstet.

C) Der Heerd hat vom Formzacken nach dem Gichtzacken zu, 26 Zoll, und von der Schlackenplatte nach dem Hinterzacken, 28 Zoll, die Tiefe beträgt 17 Zoll, und die Breite am Boden 24 Zoll. Die Form steht 5 Zoll in den Heerd herein, und ist weniger stechend als bey dem Stahl machen.

Die Scherbel werden über einen kleinen Kohlfeuer, welches in einer Ecke der Esse sich befindet, glühend gehalten, welche man sämmtlich erst ausschmiedet ehe das Roheisen in den Heerd kommt, und welche Arbeit 1½ Stunde dauert.

Die Kolben erhalten die stärkste Schweißhitze, und würden unter dem Hammer Brokwerk werden, wenn der Hammerschmidt selbige nicht ins Wasser tauchte um ihre Außenseite zu härten: Zuweilen läßt er auch den Hammer etwas langsamer gehen, und durch diese Behutsamkeit lassen sich die Stäbe gut und ohne Risse ausrecken.

Wenn alle Kolben ausgeschmiedet sind, so macht man zwey Packe von drey Stücken Floß, deren jedes in eine Zange gefaßt wird, das eine legt

man auf den Gichtzacken der Form gerade über, das Zweyte aber etwas weniger mehr nach der Mitte des Heerdes. Das Letztere schmelzt in 1½ Stunde, zu Einschmelzung des Ersten aber, braucht man beynahe 2 Stunden. Man dammt den ganzen Heerd rundum mit Stübe zu, zieht die flüßige Schlacke durch die Lachthohl öfters ab, und wirft gepachte Schlacken auf den Heerd, welche, indem sie schmelzen, die Stelle der Abgelaufenen ersetzen.

Zwey Stunden darauf, nachdem das Floß in den Heerd gebracht worden, räumt man die Kohlen ab, und nimmt, ohne das Gebläse anzuhalten, die Luppe heraus, die 150 Pfund wiegt, und bringt sie untern Hammer, man zängt selbige und theilt sie in verschiedene Kolben, welche gewärmt, und zu Stäben ausgeschmiedet werden.

D) Der Heerd hat oben 24 und am Boden 21 Zoll im Quadrat, und 16 Zoll Höhe.

Die Form geht 5 Zoll in den Heerd hinein. Auf der einen Seite des Heerdes befindet sich ein Kohlenfeuer, auf welchen die Schmelzstücken glühend gemacht werden.

Man

Digitized by Google

Man füllt den Heerd mit Stübbe voll, ohne solche fest zu schlagen, in welcher man eine Aushölung von 6 Zoll macht, welche man mit Kohlen bedeckt, solche anzündet und das Gebläse gehen läßt. Auf den Gichtzacken legt man reiche Schlacken, legt das Feuer mit nasser Stübe zu, zieht die Schlacken ab und schmiedet aus.

Reiche Schlacken heißen diejenigen, welche bey Zängung der Luppe abfallen, sie haben noch Stahl in sich.

Arme Schlacken nennt man die, welche beym Frischen durch die Lachhohl ablaufen.

Nach Verlauf der ersten Stunde fängt man die Kolben an auszuschmieden, welche man nicht eher unter den Hammer bringt, als bis man sie, damit sie nicht springen, durch Eintauchen im Wasser, abgekühlt hat. Alsdann macht man ein Pack von 3 bis 4 Stücken Floß, welche man längst dem Formzacken der Form gerade über legt, und zwar durch Hülfe einer Zange, welche an den Stielen am Ende mit einem Gegengewicht beschweret ist, um zu verhindern, daß sie nicht in den Heerd herein sinke, und daß sie in einer horizontalen Lage erhalten werde.

Man legt den Heerd von neuen mit nasser Stübe zu, bedeckt alles mit Kohlen und reichen Schlacken, wenn vorher die Schlacken durch die Lachhohl abgezogen sind.

Man fährt fort die Kolben auszuschmieden, der Hammerschmidt räumet mit einem Formstachel die Form auf, um alles, was den Wind unterbrechen könnte, wegzubringen. Alle Viertelstunden öfnet man die Lachhohl um die flüßigen Schlacken ablaufen zu lassen, indeß, daß man reiche Schlacken auf die Kohlen aufträgt. Diese Operation wird auf die Art bis zur Beendigung des Frischens wiederholt. Nach Verlauf der zweyten Stunde sind alle Kolben ausgeschmiedet; man legt ein zweytes Pack Floß vor, welches man mehr in der Mitte des Heerdes bringt, man legt denselben mit nasser Stübe zu und läßt das Floß einschmelzen.

Nach Verlauf von 3½ Stunde ist der Floß geschmolzen und man zieht die Zange zurück. Eine Viertelstunde nachher schüzt man das Gebläse ab, damit die Masse gestehe, man reißt die Stübe weg und räumt die Kohlen dergestalt ab, daß nur die Oberfläche des Heerdes davon bedeckt bleibt. Endlich nach 4½ Stunde Arbeit nimmt man die 150 Pfund schwere Luppe heraus welche

aus

aus dem Floß, und dem in denen reichen Schlacken annoch enthaltenen Stahl entstanden.

Man bringt die Luppe unter den Hammer und theilt sie daselbst in vier Theile, welche wieder auf den Heerd geleget werden. Während des Zängens macht man den Heerd wiederum zu und fängt die zweyte vorbeschriebene Arbeit wieder an.

Zwey hundert Pfund Roheisen geben 180 Pfund Stahl. Man schäzt, daß die reichen Schlacken $\frac{1}{5}$ davon geben, woraus sich berechnen läßt, daß der Abgang bey dem Roheisen $\frac{1}{4}$ beträget. Während des Zängens erkennet der Hammerschmidt durch die Art, wie sich die Luppe zusammenschlagen läßt, zwey Arten von Stahl. Der sogenante weiche Stahl ist viel weicher und läßt sich leichter schmieden als der harte. Lezterer aber ist der beste. Bey der Theilung der Luppe unter dem Hammer sortiret man diese beyde Arten von Stahl.

Die ausgerekten und geschmiedeten Stangen werden alsdann in einen Reckhammer gebracht. Man zerschlägt sie in Stücken von 1 Fuß lang und macht da von Bunde die aus 7 bis 8 Stücken bestehen.

Man giebt denenselben eine Schweißhitze, besprengt sie dabey öfters mit dünnen Thonwasser, alsdann werden sie unter den Hammer gebracht, und ohne sie zu härten, in Stäbe von verschiedenem Maasse ausgereckt.

Der weiche Stahl wird geflammt, der harte aber in glatte Stäbe von 6 Linien im Quadrat und 10 Fuß Länge ausgeschmiedet.

E) Wenn die Oefen in guten Gange sind, so wird alle Stunden aufgegeben.

Eine Gicht besteht aus 1 Maaß Kohlen zu 3 Fuß breit $3\frac{1}{2}$ Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch, und aus einem Kiebel Erz welcher 18 Zoll im Quadrat hat, und 12 Zoll hoch ist.

Man schlägt denen Erzen beym Schmelzen keinen Fluß zu, der Schmelzer rühret das Eisen in Ofen nicht um, und ziehet auch die Schlacken nicht eher als nach dem Abstechen ab, es sey denn, daß sie der Form gleich stehen.

Man sticht alle 4 Stunden ab. Zu dem Ende macht man vor den Stich eine Grube welche ein rundes plattes Stück Roheisen von 5 bis 6 Centner fassen kann. Der Stich wird mit der Vorsicht gemacht, daß das Roheisen nur in einem dünnen Faden lauft. Man erweitert ihn so wie

es

es nach und nach herausgeht, endlich öfnet man ihn ganz und die Schlacke läuft über das Eisen in die Grube. Die dicke Schlacke wird mit einem Hacken abgehoben, alsdann der Stich wieder zugemacht und das Gebläse, zur Fortsetzung des Schmelzens, wieder angelassen wird. Auf die Schlacke, welche das Roheisen bedeckt, gießt man Wasser und zieht sie ab, damit selbiges bloß werde. Man spritzt auf dessen Oberfläche Wasser welche davon hart wird, und hebt eine runde Scheibe davon ab, die außer der Hütte gebracht wird, man spritzt von neuen Wasser auf, da es dann wieder hart wird und die zweyte Scheibe giebt, welche man abhebt, u. s. w. Je dinner die Scheiben sind, desto besser hält man das Roheisen, zusammen genommen wiegen sie 5 bis 6 Centner Wiener Gewicht, dergestalt, daß ein Ofen in 24 Stunden 30 bis 36 Centner Roheisen giebt, und dieses 9 Monate durch, die er im Gange ist.

Auf diese ähnliche Art arbeitet man in der ganzen Provinz und macht keine Gänze oder Maßlen, außer, um sie in die weiten Hämmer und auf die Stahlfabriken zu schicken, als welche mit gleichem Vortheil Roheisen in Gänzen oder in Kuchen verarbeiten, doch mit dem Unterschiede, daß die

Gänze

Gänze erst zu Kuchen geschmolzen werden, ehe man selbige verfrischt und ausschmiedet.

Alles Roheisen in Cärnthen ist weiß, so wie in Steyermark, und wird daselbst für besser als das graue gehalten, sowohl zum Eisen, als auch zum Stahlmachen.

F.) In Cärnthen wird der Stahl aus dem vorbeschriebenen Roheisen gemacht, ohne das es gebrathen wird.

Der Heerd ist an der Formseite 26 Zoll, an der Gichtseite 29, und von der Schlakenplatte zur Rückseite 21 Zoll. Er ist 18 Zoll tief, und die Form geht $4\frac{1}{2}$ Zoll in den Heerd herein.

Man schlägt ohngefähr 9 Zoll hoch Gestübe fest, und füllt das übrige mit großen Kohlen voll.

In die verlängerte Linie der Form legt man eine Ganz oder Floß von ohngefehr 6 Fuß 1 Zoll Breite und 4 Zoll Dicke dergestalt auf, daß das eine Ende so zu sagen auf der Form aufliegt, das andere aber weit über die Gichtseite herüber geht, auf welchem eine große zum Ausschmieden fertige Luppe liegt, die das Gegengewicht macht, und verhindert, daß sie sich nicht so sehr auf die Form neige. Man läßt das Gebläse an, räumt den Heerd auf und gießt auf die Oberfläche der flüssigen

sigen Materie Wasser. Die darauf stehende Schlacke erstarrt und wird in Scheiben abgenommen, von welchen die Letzteren Eisen halten.

Der Hammerschmidt rührt alsdann mit einer hölzernen Stange das geschmolzene Eisen um, ein anderer trägt reiche Schlacken auf, welche jener genau mit dem Eisen vermischt.

Wenn diese Masse aus dem Heerde heraus ist, so rückt man den Floß an seinen vorigen Ort, und nach Verlauf einer Stunde, nimmt man diese Operation wieder vor, welche so lange wiederholt wird, bis man eine hinlängliche Menge von diesen Durchlaß hat. Es giebt noch eine andere Art den Floß durchzulassen. Nachdem man den Heerd aufgeräumt und die aufschwimmende Schlacken in Scheiben abgehoben hat, so fährt man fort auf die Oberfläche des Heerdes Wasser zu gießen, damit das Eingeschmelzte erstarre, welches man nach und nach, eben so wie die Schlacken, in Scheiben von 2 Linien dick abhebt. Wenn man von diesem Durchlaß genug hat, so rückt man den Floß in der vorbeschriebenen Lage vorwärts, und während daß er einschmelzt, bringt man die Luppe, die demselben zum Gegengewicht dient, über den Wind, und an deren Stelle eine andere.

Wenn

Wenn die Erste zum Schmieden und Ausziehn heiß genug ist, so macht man es mit der Zweyten eben so.

Sobald die beyden Luppen ausgeschmiedet sind, räumt man den Heerd auf, hebt die aufstehende Schlacke scheibenweiß ab, rührt die flüßige Materie mit einer hölzernen Stange um, und vermischt sie mit reichen Schlacken.

Wenn die ganze Mischung erstarrt ist, bedeckt man den Heerd wieder mit Kohlen und wärmt die Kolben um sie in Stäbe auszuziehen. Während dem Ausschmieden wirft man eine Quantität alt Eisen- und Stahlstumpen von der vorhergegangenen Arbeit, die man nicht für genug raffiniert gehalten, in den Heerd. Man setzt gestoßene reiche Schlacken zu, zuweilen auch etwas Quarz, besonders wenn man sieht, daß die Schlacke nicht dünne genug, sondern roth und mußig ist.

Wenn alles in Fluß gekommen ist, so räumt man nochmahls den Heerd auf, und wiederhohlt die schon zweymahl beschriebene Arbeit: Man bedeckt aufs neue den Heerd mit Kohlen, und während der Zeit, daß man mit ausschmieden fortfährt, rückt man ein Stück von dem Anfangs der Arbeit,

in

in Vorrath gemachten Floßdurchlaß an den Gichtzacken, welches schmelzt und sich mit der im Heerde befindlichen Materie vermischt.

Man schmelzt auch noch von dem in Scheiben gerissenen Floß 2 bis 3 Stücke ein, und trägt gestoßene Schlacken oder Quarz darauf, die überflüßigen Schlacken werden abgelaßen, und wenn man endlich glaubt, daß alles gahr sey, so räumt man den Heerd auf, hebt die Schlacken in Scheiben ab, und läßt die Luppe, die 140 bis 160 Pfund wiegt, erstarren und erkalten.

Nach Verlauf einer Viertelstunde, wird die Luppe aus dem Heerde herausgenommen, unter den Hammer gebracht und in 2 bis 3 Theile getheilet, welche man auswärmt und in Stäbe auszieht.

Man macht das Feuer rein indem man alles, was sich in den Ecken angesetzt, in die Mitte bringt, und bedeckt dasselbe wieder mit Kohlen. Man läßt das Gebläse wieder angehen und legt die beyden Theile, der nur eben gezängten Luppe ins Feuer. Wenn sie zum Ausschmieden fertig sind, rückt man den Floß wieder vor, und setzt die vorbeschriebene Arbeit fort.

Die

Die erste Luppe wird nach 6 Stunden fertig, die andern aber nach 4 Stunden, weil der Heerd sodann mehr Hitze hat.

Wenn täglich 18 Stunden gearbeitet wird, so erhält man von jedem Feuer 400 Pfund Stahl: Zu 1000 Pfund Stahl braucht man 80 Maaß Kohlen, das Maaß zu 2 Fuß 8 Zoll im Durchmesser, und 30 Zoll Höhe.

Für 1000 Pfund Stahl bezahlt man dem Arbeiter 5 Gulden Schmiedelohn.

Zehn Centner Floß, geben etwas mehr als 7 Centner Stahl.

Die Roh Stahlstangen werden in eine Raffinirhütte gebracht darinn sich ein Hammer befindet. Man giebt ihnen verschiedene auf einander folgende Schweißhitzen um sie in Stäbe von verlangter Größe auszurecken; man härtet sie und giebt sie an einen Arbeiter der sie mit Kohlgestübe abreibt, wovon sie eine Art von Politur erhalten, alsdann werden sie in Kisten gepackt. Fast aller Cärnthischer Stahl wird nach Italien verkauft.

G) Der Heerd hat im Quadrat 26 Zoll, und ist auch eben so tief; die Form geht schief 10 Zoll lang in denselben herein.

Man

Digitized by Google

Man schlägt in selbigen die Stübbe 15 Zoll hoch, und füllt das übrige voll Kohlen. Auf der Gichtseite legt man ohngefähr 100 Pfund gebrathen Roheisen, und über die Form, werden die aus demselben schon gemachte Kolben, zum auswärmen und auszie[h]en in Stäbe gebracht. Man legt das Feuer rund um mit nasser Lösche zu; unter der Zeit werden die Floßstücken heiß, man rückt sie näher an den Wind, und so wie sie schmelzen, legt man andere an ihrer Stelle hin. Die Schlacke wird durch die Lachthohl öfters abgezogen; endlich sammelt sich auf dem Frischboden alles in ein Stück, welches erstarrt, und sich von selbst ohne Hulfe der Brechstangen, und ohne alle Bemühungen des Frischers ablöst.

Diese Luppe wird unter einen großen Hammer gebracht, unter dem man sie in zwey Theile theilt, welche wieder auf den Heerd gebracht werden, und während daß man sie zum Ausziehen wärmt, schmelzt man von neuen ein, um eine zweyte Luppe, die nach der eben angeführten Art gemacht wird, zu erhalten.

Diese Arbeit dauret gewöhnlich 4 Stunden.

Man rechnet daß 1300 Roheisen 1000 Pfund Eisen gebe. Für diese 1000 Pfund werden 3 Gulden Schmiedelohn bezahlt.

Man macht mit Vorsatz hartes und weiches Eisen. Das harte Eisen zeiget auf dem Bruche ein kleines glänzendes Korn, und wenn es gehärtet wird, erhält es eine ziemliche stahlartige Härte.

Das weiche Eisen ist sehr faserich und man kann nicht leicht ein geschmeidigeres Eisen finden.

Man erhält das harte Eisen, indem durch eine mehr stechende Form, die Hitze im Heerde vermehret wird. Eine gemäßigte Hitze hingegen und ein langsamer Gang des Gebläses, geben ein faseriches Eisen.

IV.

Digitized by Google

IV.

Abhandlung

über die Eisen- und Stahlhütten, zu Kleinboden in Tyrol im Jahr 1759.

Digitized by Google

Vierte Abhandlung
über die Eisen- und Stahlhütten zu Kleinboden in Tyrol, im Jahr 1759.

Die Eisenerzte welche zu Kleinboden in Tyrol 4 Meilen von Schwatz verschmolzen werden, sind von verschiedener Art, weil die Gewerkschaft verschiedene Gruben bauet. Der größte Theil des Erzs ist kleinblätterich und hat mit dem zu Eisenerz, welches man in Steyermark Pflinz nennt, viel Aehnliches. Es giebt auch noch eine andere Gattung, die aus kleinen Blättern besteht, aber sehr weiß ist, und noch eine andere mit großen Blättern, welche das wahre spathartige Eisenerzt darstelt. Ich habe das nemliche Erz im Voigtlande gesehen, man findet es auch in Frankreich, besonders im Delphinat und es ist sehr reichhaltig. Man findet noch ein ander Erz zu Kleinboden, welches Braunerz heißt; es ist sehr leichtflüßig, man kennet es in vielen Ländern, und es giebt sehr gut Eisen.

Alle diese Erze werden in einem bestimmten Behältnisse zusammen gattirt; man weiß noch nicht ein-

Digitized by Google

mahl welche Gattung den meisten Stahl giebt, doch ist es wahrscheinlich diejenige welche dem Eisenarzer Pflinz gleichkommet. Der Spat welcher mit dem spatartigen Erz viele Gleichheit hat, wird, da er nicht metallhaltig ist, ausgehalten.

Um dieses zu erkennen, läßt man ein Stück glühend werden und stößt es alsdann zu Pulver. Wenn der Magnet viel davon zieht, so ist es ein Beweiß, daß das Erz schmelzwürdig sey. Durch diese Probe habe ich gefunden daß das grobblättrige dem Spathe ähnliche Erz nach dem Röstен und Stoffen fast gänzlich von dem Magnet gezogen wird.

Diese Erzte werden vor der Verschmelzung nicht geröstet, sondern nur gröblich gepocht, dergestalt, daß die größte Stücke die Größe einer Haselnuß haben.

Der Ofen, auf welchem die Erze verschmelzt werden, ist sehr hoch wie die böhmischen, aber viereckigt. Er gehet verschiedene Monat ohne aufzuhören. Die Sohle ist von Stein, unten ist er ganz zu, und die Schlacken, wie bald angeführt werden soll, gehen mit dem Eisen zugleich heraus. Man setzt bey diesem Schmelzen Kalkstein zu, der eben so wie das Erz vorhero gepocht wird, sie werden aber nicht zusammen beschickt: wenn man ein Kästgen Erz gesetzt hat, so

stürzt

stürzt man dem Gewicht nach ohngefähr ein Drittel Kalkstein darauf. Alle drey Stunden wird abgestochen um eine Ganz, die man Floß nennt, in einen von Sand gemachten Masselgraben abzugiessen. Wenn das Eisen abgelaufen ist, so kommen auch die Schlacken, welche man auf einen Platz bey Seite laufen läßt, um große Mauersteine welche ohngefähr 2 Fuß in Quadrat haben, daraus zu machen. Es ist dieses ein Vortheil für die Schmelzer, die sie zum Pflaster vor und in denen Häusern verkaufen; Schweden ist also nicht das einzige Land, wo man von Hüttenschlacken Gebrauch macht. *)

Man macht den Ofen wieder feste zu, um ihn erst nach drey Stunden wieder aufzustechen. Die Ganze oder Floße wiegen 3 bis 4 Centner, einige haben auf dem Bruche ein weißes, andere ein ganz schwarzes Korn. Die letzten werden zum Stahlmachen gebraucht, weil sie mehr davon geben. Man bedient sich dabey einer doppelten Verfahrungsart: Nach der einen wird der Stahl ohn allen Zuschlag aus dem bloßen Roheisen gemacht, nach der andern aber, durch Zusatz von altem Eisen. Nach der ersten Methode schmelzt man diese Gänze in einem Heerde, vor welchem

*) Man sehe weiter unten in der 2ten Abhandlung die genaue Beschreibung dieser Arbeit, und den Gebrauch, den man davon macht.

Digitized by Google

chem zwey Bälge liegen, eben so wie zu St. Veit in Cärnthen, ein. Man reißt das geschmolzene Eisen ebenfals in Scheiben, doch ist man bedacht, selbige zum Stahlmachen noch dünner zu reißen, sie sind alsdann sehr spröde und denen Floßkuchen zu Cärnthen ähnlich.

Um nun daraus Stahl zu machen, bedient man sich eines Frischheerdes, welcher mit dem zu St. Gallen in Steyermark übereinkommt. Man wählt dazu die dünnesten Scheiben, und legt sie auf den mit Kohlen angefüllten Heerd, und lässet zublasen; Die Scheiben werden indeß nur nach und nach vorgeschoben, und welches ein wesentlicher Umstand ist. Wenn alles geschmolzen ist, so hängt man das Gebläse ab und bedeckt das im Heerde befindliche Metall mit grober Lösche; In diesem Zustande wird es eine gute Stunde gelassen, alsdann aber in einer Luppe herausgenommen und unter den Hammer gebracht, um es in verschiedene Theile zu theilen; man schmiedet es in viereckigte Stücken, schickt es in die Raffinirungshämmer zum ausrecken wie in Cärnthen, und sortirt den weichern Stahl von dem härtern und bessern, u. s. w. Bey der andern Methode verfährt man folgender Gestalt:

Der Heerd, in welchem die Arbeit geschieht, hat inwendig ohngefähr 2 Fuß in Quadrat und ist mit

3 ge-

3 gegossenen eisernen senkrechtstehenden Platten eingefaßt, von denen die an der Vorderseite befindliche, welche die Schlackenplatte heißt, drey Löcher hat. Die Form stehet ohngefähr 4 Zoll vor, sie ist 18 Zoll lang und hat einen Zoll-Fall, vorwärts ist sie etwas zurück gebogen. Der Heerd ist 2 Fuß tief, wenn aber darinnen gearbeitet werden soll, so bringt der Frischer kleine Quandelkohlen herein, die er mit der Schippe fest schlägt, darüber und auf den Boden legt er Schlacken von eben dergleichen Arbeit und ringsherum kleine Quandelkohlen in Gestalt eines Tiegels, so, daß von dem Boden bis an die Form nur 8 bis 9 Zoll leer bleiben. Er giebt Kohlen und darunter auch einige glühende auf, und rückt alsdann seine Ganz heran, doch wenig vorwärts, damit die Schlacken Zeit zum schmelzen haben, worauf er die Bälge anzieht. Die Schlacken schmelzen bald, und machen gleichsam einen Kessel, welcher das Roheisen, so tropfenweiß darin fällt, aufnimmt. Der Frischer reinigt von Zeit zu Zeit seine Form, durch Hülfe eines eisernen Formstachels, welchen er in den Formrissel hereinbringt, und mit dem er das Eingeschmolzene umrühret: Sind die Schlacken nicht flüßig und dünne genug, so setzt er Kiesel zu, und wenn derselben zu viel wird, so sticht er sie über dem Metal durch eines derer an der Schlackenplatte befindlichen Löcher ab. Zuweilen läuft auch etwas Eisen

mit den Schlacken ab, es iſt aber nicht verlohren, ſondern der Friſcher nimmt es auf und ſetzt es denen Scheiben, von denen bald geredet werden ſoll, zu. Wenn alles eingeſchmolzen iſt, räumt er die Kohlen weg, hängt das Gebläſe ab, und gießt Waſſer darauf. Er hebt ſo dann die Schlacken ab, und reißt das Eingeſchmolzene in Scheiben oder Kuchen, wie ſchon vorher iſt geſagt worden. Nach dieſem richtet man einen Heerd vor, um aus dieſer Materie, welche zuweilen ein grauer, doch weit gewöhnlicher ein weißer Guß iſt, Stahl zu machen. Der Friſcher reinigt ſein Feuer und bringt wieder Quandel und Schlacken von denen die um den Heerd herum liegen, herein, alsdann nimmt er 2 oder 3 kleine Schippen voll Schlacken, die zum theil von einer vorigen Arbeit dieſer Art, zum theil aber auch von der vorbeſchriebenen, gefallen, pocht ſie gröblich und legt ſie in der Mitte unter die Form, dergeſtalt, daß ſie ohngefähr 5 Zoll unter ihr ſtehen, rundum ſtreuet er noch Quandeln und Schlacken, legt Feuer an, und bedeckt alles mit Kohlen. Alsdann läſſet er das Gebläſe angehen, und legt eine Stahlluppe von einem vorhergegangenen Friſchen auf, um ſie zu wärmen und auszuſchmieden und dadurch das Feuer zu nutzen, und denen Schlacken Zeit zum ſchmelzen zu laſſen. Wenn ſie geſchmolzen ſind, rückt er die Stahlkuchen an, daß ſie nach und nach einſchmel-

zen,

zen, und indem sie tropfenweise herunter fallen, sogleich mit Schlacken bedeckt werden.

Alsdenn fängt der Frischer an mit einer Brechstange in seiner eingeschmolzenen Masse zu arbeiten. Bleibt sie flüßig, so setzt er nach und nach altes Eisen zu, ohne welches, wie man mir gesagt hat, dem Stahl keine Consistenz gegeben werden könnte; er würde auch sonst zu trocken seyn, sich nicht schmieden lassen und unter dem Hammer in Stücken zerspringen. Mit einem Wort, das Eisen giebt ihm die erforderliche Festigkeit. Es scheint daß dieses Gußeisen zu viel brennbares Wesen hat, und daß es in Verhältniß, wie es rein wird, den Ueberfluß davon dem Eisen mittheile, um mit selbigen ein Stahlmasse zu machen. Nach Beschaffenheit des Roheisen setzt man mehr oder weniger alt Eisen hinzu. Der Frischer hat mir gesagt, daß man gemeiniglich zu 60 Pfund Stahlkuchen 30 Pfund alt Eisen zu setze, und daß man davon 60 Pfund Rohstahl erhalte. Diese letzte Arbeit dauert 3 Stunden.

Um aus dem Gußeisen Stabeisen zu erhalten, nimmt man dicke Scheiben von denen Gänzen, welche zum Eisenmachen bestimmt sind, legt es auf den zu dieser Arbeit vorgerichteten Heerd, und verfähret hiebey auf eben diese Art wie zu St. Gallen, mit dem gebrathenen Floß. Allhier darf man nicht das Roheisen brathen, welches ohnstreitig von der Gattirung

der

der Erze entstehet. Ueberdem erkennen auch die Arbeiter an denen Scheiben das Roheisen, welches mehr oder weniger Feuer erfordert um Eisen zu erhalten. Die Gewohnheit macht die ganze Wissenschaft dieser Leute aus Der Faden Holz, welches man bis an Ort und Stelle flößt, hält 220 Cubic Fuß und kostet 2 Gulden oder 5 Liv. Die Verkohlung geschihet am Ufer des Flusses, und man setzt gemeiniglich in einen Möller 60 Faden Holz, von denen man 58 bis 60 Fuder Kohlen bekommt, deren jedes 119 Cubic Fuß und 2 Cubik Zoll hält. Man braucht wöchentlich mehr als 100 solcher Fuder, sowohl zu dem vorbeschriebenen hohen Ofen, als auch zu denen Frischfeuren und Hämmern die dazu gehören. Ein Sam Stahl, welcher $2\frac{1}{2}$ Centner wiegt, wird auf der Stelle für 21 Gulden 40 Kreuzer oder 53 Liv. 17 Sols 6 Den. verkauft, und der Sam Eisen für 16 Gulden oder 40 Liv. Man fabricirt jährlich für 70000 Gulden oder für 175000 Liv. mit Inbegrif noch zweyer andern Hütten die in der Nachbarschaft sind. In allen diesen Hütten arbeiten 400 Mann.

Die Kaiserin erhält von diesen Hütten eine Abgabe, welche jährlich auf 100 Sam oder 250 Centner Eisen festgesetzt ist, welche an die Bergwerke bey Schwatz abgeliefert werden. Die Gewerkschaft ist verbunden dieses jährlich zu geben, sie mag viel oder wenig machen.

V.

Digitized by Google

V.

Abhandlung

über eine Eisengrube in Böhmen im Jahr 1757.

Digitized by Google

Fünfte Abhandlung über eine Eisengrube in Böhmen im Jahr 1757.

Sachsen und Böhmen haben viele Eisen-Bergwerke, welche mit Vortheil betrieben werden. Ich will mich begnügen nur eine der vornehmsten zu beschreiben, welche an der Gränze beyder Länder liegt, und mehrere Hütten mit Erz versorget. Diese Grube heißt: Hülfgottes Irgang. Sie liegt drey Viertel Meilen von Böhmen, man bauet daselbst 2 Säygergänge welche von Mitternacht in Mittag streichen. In ihrem Hauptstreichen sind sie einander parallel, doch verändern sie selbiges zuweilen. Die stärkste Arbeit auf dieser Grube geschieht in einer Länge von 72 Lachtern wo die beyden Gänge beysammen sind und viel Erz machen. Nach diesen 72 Lachtern gehen die Gänge wieder auseinander und jeder führt dasselbe Erz. Diese Gänge, haben eine Mächtigkeit von 2 bis 3 Lachter, und der Blutstein oder Glaskof stehet stahlderb einen Fuß mächtig. Auf jeder Seite desselben befindet sich ein braun rother Oker, voller Glaskopf, welcher verschiedene Abschnitte von Größern oder kleinern Kugeln darstellt. Alle Natura-

turaliſten kennen dieſes Erz und es iſt bekannt, daß es eine Menge Strahlen darſtellt, die alle nach einem Mittelpunkt laufen. Neben dem Oker bricht auch ein braunes armes Erz, welches im Deutſchen brauner Eiſenſtein heißt.

Die Gänge ſtehen in Sandſtein, oder, um ſich vielmehr des bergmänniſchen Ausdrucks zu bedienen, ſie haben zum hangenden und liegenden, einen grobkörnigten Sandſtein, aus welchem der ganze öſtliche Theil des Bergs beſteht; ohngefehr zwey Büchſenſchuß von der Eiſengrube bauet man eine Zinngrube. Der Zinngang ſtehet ebenfalls in Sandſtein, und hat mit dem Eiſengang einerley Streichen: auf der Abendſeite beſteht diß Gebürge aus einem ſchiefrigten Geſtein; man findet daſelbſt alte Bingen und Halden, welche anzeigen, daß man allda auch auf Zinn gearbeitet hat.

Die Eiſengrube hatte 1757, 59 Lachter Säygerteufe; je tiefer man gekommen, je mehr hat ſich der Gang veredelt. Man hat auch zu Abziehung der Wäſſer einen Stollen von 1500 Lachter angebracht, welcher in einer Tiefe von 34 Lachtern durchſchlägig geworden. Weil aber noch 25 Lachter übrig ſind, welche das Waſſer von der tiefſten Sohle bis auf den Stollen gehoben werden muß, ſo hat man eine

eine Kunst gebauet die aus einem Rade von 22 Fuß Durchmesser besteht, und mit einem krummen Zapfen und Feldgestänge zur Bewegung der Kunstsätze versehen ist.

Das Gebürge sowohl als der Gang, sind sehr gebräche, und man braucht daher zur Verzimmerung sehr viel Holz, welches wegen der großen Mächtigkeit des Ganges lang und in Verhältniß stark seyn muß. Man braucht dazu jährlich bey nahe 3600 Stück Schachtholz. Die Art von Verzimmerung hat nichts besonders an sich, ein Stück liegt auf dem andern, und in denen Strecken werden selbige von vier Thürstöcken, von denen zwey an denen Wänden, und zwey in der Mitte stehen, gehalten. Betreffend die Schächte, so liegt ein Geviertes auf dem andern, ohne daß der geringste leere Raum dazwischen sey. Demohngeachtet war 6 Monate vorher, als ich die Grube befuhr, ein Schacht ganz zusammen gegangen, und der Wetterwechsel dadurch dergestalt unterbrochen, daß man in dem Tiefsten nicht arbeiten konnte. Wir hatten die größte Mühe den Gang daselbst zu erkennen, unsere Lampen giengen alle Augenblick aus.

Die Fahrten in diesen Schächten sind sehr schlecht angebracht, sie sind mehr übergangend als sayger,

wodurch die Befahrung derselben sehr beschwerlich wird.

Drey Haspelzieher ziehn in einer 8 stündigen Schicht 75 KübelErz aus der Grube, sie lösen sich wechselsweiß ab, zwey davon sind immer bey dem Haspel, der dritte stürzt das Erz in einiger Entfernung von dem Schacht auf die Halde.

Die Grube giebt viel Erz und versorgt damit 13 verschiedene, so wohl in Sachsen als Böhmen gelegene Hütten. Diejenigen welche dergleichen verlangen, holen es von der Grube ab, und man läßt ihnen das Fuder, welches 13 Cubikfuß hält, für 7 Liv. 10 Sols. Der Eigenthümer der Johann Georgenstädter Hütte, ist bey dieser Grube interessiret, und er verbraucht das Meiste. Seine Hütte liegt 1½ Meile davon. Im Winter bezahlt er für ein Fuder der vorbeschriebenen Größe 25 Sols und im Sommer 31 Sols 3 Den. Fuhrlohn. Im Winter kostet es weniger, wegen der Bequemlichkeit der Schlittenbahn, auf der es in denen gebürgigen und steinigen Wegen dieses Landes weit schneller als mit Wagens geht.

Die Grube liefert an die 13 Hütten alle Quartale 2 bis 600 Fuder Erzt, welche außer diesen noch eine

eine andere Gattung Erz haben, die sie mit diesem beschicken. Während unserer Anwesenheit gab die Grube wegen des vorangeführten Wettermangels nicht so viel Erz.

Auf dieser Grube arbeiteten 53 Mann, welche sich zum Geleuchte der Talglampen bedienten.

Johann Georgenstadt ist eine in dem hohen sächsischen Erzgebürge gelegene Stadt, in welcher sich ein Bergamt befindet, sie liegt an dem Abhang eines Berges an der böhmischen Gränze; unten im Thal ist eine Hütte angelegt, deren Ofen 21 bis 22 Fuß hoch ist. *)

Die Sohle über den Abzügen bestehet aus einem großen Sandstein, und die Seiten in dem Heerde sind ebenfals mit dergleichen großen Steinen in der ganzen Länge des Ofens ausgesetzt. Es kommen diese Steine von der Stadt Zwickau in Sachsen. Auf der Seite, wo die Bälge liegen, setzt man einen dieser Steine auf die hohe Kante und oben darauf einen andern, welcher mit einen Loche versehen ist, um die kupferne Form darin zu legen, die man nach innen zu etwas weniges und nach Beschaffenheit des

*) Man sehe die 3te Tafel Fig. 1. 2. und die Erklärung darüber nach.

zu verschmelzenden Erzes, mehr oder weniger in die Höhe richtet. Es stehet diese Form 15 bis 16 Zoll von dem Bodenstein und 4 Zoll über die Oberfläche des Vorheerds, folglich ist dieser einen Fuß tief, und stehet nur 9 bis 10 Zoll von dem Timpelstein vor.

Von der Formseite nach der Windseite zu, ist der Ofen 15 bis 16 Zoll weit und 3 Fuß lang. Dieses Maaß behält er bis auf eine Höhe von 3 Fuß 6 Zoll von dem Bodenstein anzurechnen, alsdann erweitert er sich von allen Seiten bis auf eine Höhe von 3 Fuß, dergestalt, daß er daselbst wo er rund oder zirkelförmig ist, 5 Fuß 2 Zoll Weite hat. Von da zieht er sich wieder zusammen und behält seine zirkelförmige Gestalt bis oben auf die Gicht, alwo er nur 27 Zoll Durchmesser hat. Die Zuschläge deren man sich bey Verschmelzung der Eisenerze, die gröstentheils aus Blutstein oder Glaßkopf bestehen, bedienet, sind Kalksteine und ein dichter schwarzbrauner von dem Herrn Pott in der Fortsetzung der Lithogeognosie Seite 163 beschriebener Stein, dem er den Nahmen Wacke giebt. Unter einem vom Wasser betriebnen Hammer pocht man das Erz sowohl als diese Steine und beschicket 40 Fuder Erz mit 7 Fuder Fluß, halb Kalkstein halb Wacke.

Alles

Alles wird so dann untereinander gemischt, und auf dem Gichtboden ein Möllerbette davon gemacht, welcher sich gleich bey dem Ofen befindet, um, wenn eine Gicht auf 4 Fuß, von der obern Mündung des Ofens zu rechnen niedergegangen von da wieder aufgeben zu können. Bey der Gicht werden 6 Schwingen Kohlen, eine nach der andern gesetzet. Auf diese 6 Schwingen Kohlen setzt man auf einmal 7 Kästchen von der Beschickung, deren jedes ohngefähr 60 Pfund wiegen kann. In 24 Stunden wird 16 bis 17 mal aufgegeben. Die Schichten sind zu 12 Stunden, und in 24 Stunden wird 2 mal abgestochen.

Wenn man abstechen will, so macht man auf der Hüttensohle neben dem Vorheerde ein Bette von etwas feuchtem Sande, den man mit Stempeln feste anschlägt, und in selbigem wird ein Graben von ohngefähr 10 Zoll Tiefe, und 8 bis 9 Zoll Breite, angebracht, dergestalt, daß die Ganz die man erhält, die Figur eines dreyeckigen gleichseitigen Prisma hat. Sobald alles zum Abstechen fertig ist, hebt man die Schlacken in dem Vorheerde ab und macht mit einem an der Spitze plattgeschlagenen eisernen Stabe den Stich. Wenn das Eisen anfängt zu laufen, so hält der Schmelzer eine eiserne mit flüssigen Schlacken umgebene Stange vor den Stich,

um zu verhindern, daß das Eisen nicht zu schnell ausfließe. In Verhältniß, wie das Eisen in den Maßelgraben lauft, wird Kohlengestübe darauf geworfen, um ihm brennbares Wesen zu geben, ohne welches auf der Oberfläche Schuppen entstehn würden, die nichts anders als verbranntes Eisen sind, und welche Würkung von der Berührung der Luft entsteht. Wenn alles Eisen heraus, und nichts mehr in dem Heerde ist, so räumet man den Stich gehörig auf und macht ihn durch einen Mörtel aus Thon und Sand auf einmal wiederum zu, damit hieraus eine hinlängliche dichte Masse werde, welche in denen folgenden 12 Stunden, bis wieder abgestochen wird, vorhalte. Eine jede Ganz wiegt gemeiniglich 9 bis $9\frac{1}{2}$ Centner.

Da die von diesem Schmelzen fallende Schlacken selten ohne Eisen sind, so werden sie in einem mit 3 Pochstempeln versehenen Pochwerke gepocht, alsdann in einen kleinen Kasten, durch welchen das Wasser hindurch läuft, gewaschen, und das erhaltene Waschеisen wird mit dem Erze wiederum in dem hohen Ofen verschmolzen.

Man schreitet so dann zu der Verschmiedung des Frischeisen in Dünneisen, um es zu verzinnen, und zu Johann Georgestadt weiß Blech daraus zu machen.

machen. Zu dem Ende wird das Eisen, wenn es aus dem Frischheerde kommt, in viereckige Blechstäbe von ohngefähr 2 Zoll ausgeschmiedet und unter dem Hammer in Stücken getheilt, deren jedes 2 Tafeln giebt. Die Kölbel werden auf einem Heerde vermittelst zweyer von einem Wasserrad getriebenen hölzerner Blasebälge gewärmet, und wenn sie den hinlänglichen Grad der Hitze haben, werden sie unter einem 2 Centner schweren Hammer gebreitet, alsdann legt man sie zusammen, dergestalt, daß jedes Stück zwey Sturze macht, die auf einander liegen und ohngefähr 9 Zoll lang und 5 Zoll breit sind. Wenn man nun davon einen Vorrath hat, so taucht man sie in Wasser ein, in welchem Thon- und Kohlengestübe gemischt sind, (oder in den sogenannten Hahnebrey) damit die Tafeln bey dem Schmieden nicht zusammenschweißen. Wenn sie nun mit selbigen überzogen sind, so legt man 3 Stäbe Eisen auf den Heerd, nehmlich den einen querüber vor der Form, und die andern beyden parallel neben einander, dergestalt, daß sie mit dem einen Ende auf dem ersten Stabe, mit dem andern aber auf die Gichtseite mit einiger Neigung gegen dieselbe aufruhen, welche 3 Stäbe, mit einem Wort, eine Art von Rost über der Form machen, weil der Wind von unten durchgehen soll. Auf diese Stäbe Eisen setzt man 200 der obenbeschriebene Sturze die also

weil jeder Sturz doppelt ist, 400 Tafeln machen, und damit sie desto besser ausgewärmt werden können, so werden sie auf die hohe Kante gestellt; man dränget sie dicht aneinander und giebt Kohlen darauf. Indem nun der Wind von unten, und ohne daß er diese Sturze unmittelbar angreife, ankommt, werden sie in Zeit von $\frac{1}{2}$ oder höchstens $\frac{3}{4}$ Stunden davon glühend gemacht.

Wenn man nun sieht, daß sie die hinlängliche Hitze haben, so faßt man den vierten Theil davon, und also 100 einzele Tafeln in einer Zange und bringt dieses Pack, welches ohngefähr 8 Zoll dicke ist, unter einem 500 Pfund wiegenden Hammer, unter demselben breiten sich die Sturze aus, und das ganze Pack ist nach diesem erstenmaligen Breiten nur noch 4 Zoll dicke. Auf diese Art werden alle vier Zangen eine nach der andern ausgeschmiedet und man bringt sie wieder auf den Heerd, doch ohne die eiserne Stäbe, die sie das erstemal hielten. Nach dem zweyten Breiten sind die Zangen nur noch 3 Zoll dick, alsdenn nimmt man die obersten und untersten Tafeln, die gemeiniglich schmäler sind, weg, um sie mit eben solchen, die von einer vorhergehenden Arbeit gefallen, unter die andern zu verlegen. Sie werden von neuem gewärmt und zum drittenmal gebreitet. Die schmalen Tafeln werden wieder umgelegt, die

Zangen

Zangen nochmals gewärmt und jede zum viertenmal ausgeschmiedet, wornach man schon beschnittne Tafeln darzwischen legt. Man wärmt sie sodann nicht mehr aus, sondern bringt sie in diesem Zustande unter dem Hammer, den man sehr sachte und dergestalt, daß er nicht gegen den Reitel anschlägt, gehen läßt. Die Tafeln werden deshalb nur so überschmiedet, daß der zwischen zweyen befindliche Hahnebrey los gehe. Die beschnittnen Tafeln aber legt man darum herein, damit sie eben werden, und die Falten, die sie bey dem Beschneiden der Ränder von der Scheere erhalten, verliehren. Wenn dieses geschehen, so wird jede Tafel von denen Blechschmieden selbst nach der verlangten Größe beschnitten. Während daß die geschmiedeten Bleche beschnitten und ausgeglühet werden, so legen die Blechschmiede gemeiniglich andere Sturze auf eiserne Stäbe, wie schon oben gesagt worden, zum Auswärmen auf.

Der Hammer thut in einer Minute 76 Schläge, und weil die Welle nur 4 Daumen hat, so geht das Wasserrad in gleicher Zeit 19 mal herum. Diese Daumen machen mit dem Halbmesser der Welle einen Hebel von 2 Fuß 5½ Zoll Länge, indem die Welle 3 Fuß 11 Zoll im Durchmesser hat und der Daumen nur 1 Fuß vortritt. Der Hammerhelm ist 4 Fuß lang und der Angrif geschieht in der Mitte.

Auf denen Hütten zu Heinrichsgrün in Böhmen, kommt der hohe Ofen mit dem zu Johann Georgenstadt überein; man verschmelzt daselbst verschiedene Arten von Eisenerzen, besonders aber das von dem Irgange bey Platen, von welchem ich schon gesagt habe, daß er viel Blutstein oder Glaßkopf und braunen Eisenstein führe. Der letzte giebt ein sehr weiches Eisen, und ist ungemein weichschmelzig, zwey Fuder dieses Erzes versetzt man mit 8 Fudern gelben Eisenerz, welches größtentheils aus einem sehr thonigten Ocker besteht, und unter dem Rasen im Thon gefunden wird. Diese Gattirung beschicket man mit einem halben Fuder eines Steines, der zu denen Wacken des Hrn. Potts gehöret; er ist hart, dicht, eisengrau und schlägt nur an einigen Stellen mit dem Stahl Feuer. Man schlägt nichts weiter zu, nicht einmal Kalkstein, und das Schmelzen geht sehr gut. Ohnstreitig wird dieser Stein, indem er sich mit dem Thon, der sich häufig in diesem Erze findet, verbindet, zu einem hinlänglichen Fluß, und welches auch mit den Erfahrungen des Herrn Potts übereinkommet.

Das Fuder Erz hält 13 Cubik Fuß, von denen wöchentlich 40 bis 45 durchgesetzt werden, welche 125 bis 130 Centner Roheisen ausliefern. Dis ist zwar nicht viel, allein das thonigte Eisenerz ist auch sehr arm.

Längst

Längst dem Flusse, an welchem die Schmelzhütte liegt, befinden sich noch in einer Entfernung von einer Meile 5 andere Hütten, nemlich: drey Frischfeuer und zwey weiße Blechhämmer. Dieser Fluß treibt auch diese Hütten und man hat sie deshalb entfernen müssen, um das Gefälle zu erhalten.

Bey dem Verfrischen bleibt das Roheisen, damit es sich gehörig reinigen könne, ohngefähr zwey Stunden im Feuer. Die Arbeiter erkennen an der Brechstange, womit sie in das geschmolzene Eisen herein gehen, und an denen Funken, die es von sich giebt, ob es hinlänglich ausgefrischet sey, auch richten sie sich nach der Menge und Beschaffenheit der Schlacken, die sie abstechen und ablaufen lassen. Sie sind nicht im Stande hinlängliche Gründe anzugeben, aus denen man sicher beurtheilen könne, wenn das Eisen ausgefrischt ist, ohne daß man dabey Gefahr laufe etwas davon zu verbrennen. Sie behaupten auch, daß wenn das Eisen an sich selbst keine gute Qualität hat, es dieselbe auch durch das Frischen nicht erhalten werde, und das Roheisen müsse fein und schwarzkörnig seyn, damit das Staabeisen weich und geschmeidig werde. Hat es ein weißes Korn, so können sie kein weiches Eisen machen. Das Stabeisen ist indeß grobkörnig und kaltbrüchig; in der Hitze aber ist es ohne Zweifel wohl sehr weich, weil das Dünn

Eis

Eisen, so daraus geschmiedet wird, zu weißen Blechen dünne genug ist. Ich will hier nicht dessen Schmiedungsart anführen, da sie mit der zu Johann Georgenstadt völlig übereinkommt.

Es scheint, daß der Blutstein und der braune Eisenstein vom Irganger Gange zu Platen ein sehr weiches Eisen geben, weil diese Grube, wie schon gesagt, viele Hütten versorgt, und die meisten daraus weiß Blech machen.

Digitized by Google

VI.

Abhandlung

über eine weiße Blechfabrike, welche sich zwischen Heinrichsgrün und Graßlitz in Böhmen befindet, im Jahr 1757.

Digitized by Google

Sechste Abhandlung

über eine weiße Blechfabrike, welche sich zwischen Heinrichsgrün und Graßlitz in Böhmen befindet, im Jahr 1757.

Um von dem Dünn-Eisen den anklebenden Schmutz abzubeitzen, und es zur Annehmung des Zinnes vorzubereiten, bedient man sich einer warmen gewölbten Kammer, in deren Mitte beständig Kohlenfeuer unterhalten wird. Rund herum befinden sich Tonnen mit einer sauren Beize, welche aus Rockenmehl verfertigt ist. Dieses Mehl ist so wie es von der Mühle kommt, ohne gebeutelt oder gestübt zu seyn; zu jeder Tonne thut man 1154 Cubik Zoll von diesem Schrote und vermittelst der Gährung, welche die Hitze verursacht, die so stark ist, daß man es bey Eröfnung des Beizgewölbes für unmöglich hält, herein zu gehen und es auszuhalten, wird das Wasser bald sauer.

Um nun das Dünn-Eisen zu beizen, legt man es, wenn es von dem Hammer kommt, in eine Tonne

des

des Beizgewölbes, in der sich alte Beize befindet, welche stärker ist als die neue. Durch Zusatz von etwas dergleichen Schrot verstärkt man sie von Zeit zu Zeit, und jede Lauge dient 8 Tage lang zur starken und 8 Tage zur schwachen Beize, wonach man sie weggießt.

In jede Tonne legt man auf einmahl 300 Blatt Dünn-Eisen und ordnet sie senkrecht oder auf die hohe Kante; sie bleiben darinnen 24 Stunden, alsdann bringt man selbige in neue Beize, das heißt, in solche, in welche man nur eben Rockenschrot gethan hat. Sie bleiben 24 Stunden darinnen, alsdann nimmt man sie heraus, um sie in eine sehr alte Beize zu bringen, in welche man alle 14 Tage ohngefähr einen Huthvoll Schrot wirft. Auf die Art bleibt das Dünn-Eisen dreymahl 24 Stunden im Beizgewölbe. Wenn es aus selbigen kommt, wird es in Tonnen mit reinen Wasser gebracht, in denen es so lange bleibt bis man es scheuren will, welches durch Abreiben mit Sand und Wasser so lange geschieht, bis es keine schwarze Flecke mehr hat. Es läßt sich leichte scheuren, indem diese Arbeit sehr geschwinde geht, alsdann legt mans wieder ins Wasser, in welchem es aus Furcht vor dem rosten, so lange bleibt, bis man es verzinnen will.

Die

Die Pfanne, in welche das Zinn zur Verzinnung des Dünneisens gethan wird, ist von gegossenem Eisen. Sie ist 18 Zoll tief und wiegt 8 Centner, jeder zu 140 PragerPfund; Sie faßt 11 Centner Zinn, der Centner ebenfalls zu 140 Pf. Man läßt sie niemals ganz ledig werden, und indem wenn man mit dem Verzinnen aufhöret, sie mit neuen Zinn füllt. Man gießt sodann Wasser und Talg darüber, und läßt alles kalt werden, bis auf den Tag, da man wieder zu verzinnen anfangen will, da man denn 16 bis 17 Stunden vorher Feuer unter die Zinnpfanne macht, damit das Zinn klar werde. Wenn es gehörig flüßig ist, so nimmt man eine Kelle voll Zinn und gießt sie, so hoch wie möglich, verschiedene mahl in die Pfanne. Man zieht den Schaum ab und setzt diese Arbeit so lange fort, bis das Zinn völlig klar und rein ist. Sodann versucht man den Grad der Hitze, indem man ein Blatt gebeiztes Dünn-Eisen in das Zinn herein steckt. Wenn es bey Annehmung der Verzinnung gelb wird, so ist das Zinn zu heiß; ist es aber schön weiß, so hat das Zinn die gehörige Hitze. a) Betreffend den Zusatz des Kupfers, so

*) Man findet wenig Tafeln weiß Blech die nicht gelbe Flecke hätten, welches von einer dem Zinn zu stark gegebenen Hitze entsteht, und welches sich nicht vermeiden läßt ohne Gefahr zu laufen, daß zu viel von diesem Metall an dem Blech hangen bleibe. Nach denen Versuchen,

so läßt sich die Quantität desselben nicht genau bestimmen, sondern dieses hängt von der Beschaffenheit des zu gebrauchenden Zinnes und des zu verzinnenden Dünneisens ab. Setzt man zu viel Kupfer zu, so erhalten die Blechtafeln keinen schönen Spiegel, sondern sind schwärzlich. Befindet sich indeß zu wenig dabey, so setzt sich das Zinn zu dicke an. Gemeiniglich nimmt man auf 1 Centner Zinn zu 140 Pfund, 2 Pfund Kupfer.

Wenn das Zinn die gehörige Hitze hat, so setzt man in die Zinnpfanne eine etwas dicke eiserne Platte, die so breit wie die Pfanne ist, und deren Tiefe zur Länge hat. Diese Platte wird senkrecht gestellt, um die Große, in welcher die Tafeln eingebrannt werden, von einem kleinen 1 und $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Raume derselben, in welchen man sie durchführt, abzusondern.

So-

die ich bey dem Blechwerken zu Savage in Nivernois im Jahr 1768 gemacht habe, kann man vermeiden in diesen Fall zu gerathen. Ich schlug vor, sehr heiß zu verzinnen, um die Verzinnung egaler zu machen und Zinn zu sparen. Um aber denen Blechtafeln die gelbenFlecken, die nothwendig daher entstehen, zu benehmen, so las ich aus dem Magazin die fleckigsten Tafeln aus, und ließ selbige 2 oder 3 Minuten in einem Kessel mit Weinhefen kochen. Dieses schlug vortreflich ein, die Bleche nahmen schön Silberweiß, und ohne Flecke heraus.

Sobald nun das Zinn in einen lautern Fluß gekommen iſt, ſo wirft man etwas Talg oben auf, welches ſo fort ſchmelzt, alsdann gießt man reines Waſſer zu, welches Aufwallen und Schäumen verurſacht; ſodann bringt man 100 Tafeln Dünneiſen, ſo naß wie ſie aus dem Waſſer kommen, herbey, legt ſolche auf den Schaum, und zieht ſie mit einer Zange nach und nach auf dem Boden in das Zinn herein, dergeſtalt, daß ſie platt liegen. Man trägt noch 100 Tafeln Dünneiſen darzu, und tränkt ſolche auf die nehmliche Art in das Zinn ein, in welchem man ſie ohngefähr eine Viertelſtunde läßt. Man rührt alles mit einem Stock wohl um, ſchöpft mit einer Kelle das über dem Zinn befindliche Talg und Waſſer ab, und gießt es in einen an der Seite befindlichen Napf. Ein Arbeiter fährt alsdann mit einer kleinen Zange in das Zinn hinein, und zieht ein Blatt nach dem andern heraus, und ſetzt ſie auf die hohe Kante auf 2 Stäbe Eiſen, über denen ſich zwey Reihen von Stacheln befinden, welche die Tafeln halten. (auf den Schragen) Es befinden ſich Abtheilungen darauf, um mehrere Tafeln hinlegen zu können. Ein anderer Arbeiter faßt ſodann wieder das Tafeln ebenfalls mit einer kleinen Zange und führt ſie eine nach der andern in dem kleinen vorbeſchriebenen 1½ Zoll breiten, von der großen Pfanne abgeſonderten Raume, durch, er zieht die Tafel welche er hält, ſo fort heraus und legt ſie auf der hohen

Kante auf einen dem vorigen, aber größern Schragen, auf welchem, 14 Blätter, ohne sich zu berühren, Platz haben, und durch die Spitzen von einander abgesondert sind. Auf diesen Schragen tröpfeln die Tafeln ab. Sobald 14 Tafeln darinnen sind, nimmt ein kleiner Junge die zuerst dahin gelegte und die andern wie sie folgen heraus, während daß ein andrer frische Tafeln, so wie sie durchgeführt sind und aus der Pfanne kommen, auf den Rost aufstellt. Der Junge giebt die Tafeln einer Frau, welche solche mit einem Lappen in jeder Hand abwischt und mit Sägespähnen abreibt, um die Fettigkeit davon wegzunehmen. Diese ganze Arbeit geht sehr geschwinde, und man kann sich davon durch die Quantität Bleche, welche, wie weiter unten angeführet werden soll, verzinnet wird, leicht überzeugen.

Wenn 100 Tafeln aus der Pfanne heraus sind, so setzt man das von denen Tafeln abgelaufene Zinn zu, alsdann wirft man frisches Talg auf, wie auch dasjenige, welches bey der vorigen Arbeit gebraucht worden. Man gießt auf alles frisches Wasser, und es entsteht von neuen ein beträchtliches Aufwallen; man rührt mit einem Stock alles wohl um, bringt von neuen 100 Tafeln Dünneisen herbey, faßt sie mit einer großen Zange, und legt sie sämmtlich oben auf; man bringt sie sodann in das Zinn, doch dergestalt, daß

sie

ſie auf den Boden der Zinnpfanne unter die 100 Platten kommen, die von dem vorigen Einſatz darinnen geblieben ſind Man rührt darin mit einem Stock, ſchöpft nochmals Talg und Waſſer ab, und gießt es in einen zur Seite befindlichen Napf. Man iſt indeß bedacht etwas Talg darinn zu laſſen, damit die Oberfläche der Pfanne immer damit bedeckt ſey, und man nimmt die Tafeln eine nach der andern durch Fortſetzung der oben beſchriebenen Arbeit heraus.

Wenn die Blechtafeln bey der Zinnpfanne mit Sägeſpähnen gewiſcht ſind, ſo werden ſie in eine Stube neben einen Ofen oder in eine Ofenröhre gebracht, damit ſie warm bleiben, und alsdann von einer Frau in einem Kaſten mit Haferkleye weiß gewiſcht: Eine andere Frau nimmt ſie der vorigen aus der Hand und verrichtet dieſelbe Arbeit Dieſe Frauens haben in jeder Hand einen alten linnen Lumpen, und es kommen alsdann die Bleche einer dritten Frau in die Hände, die ſie mit einem Lumpen vollends weiß wiſcht.

Da der Rand an den Blechen, an welchen das Zinn abläuft, dicker iſt als an den übrigen Stellen, und viele Knoten hat, ſo bedient man ſich einer kleinen eiſernen Pfanne, welche priſmatiſch iſt und aus

zweyen sehr schiefliegenden Flächen besteht, und welche ohngefähr 3 bis 4 Zoll tief, oberwärts eben so breit, unten aber weit schmäler, jedoch lang genug ist daß die Tafeln hereingehen können. In dieser Abwerfpfanne befindet sich ohngefähr einen Zoll hoch eben solches Zinn, dessen man sich zum Verzinnen bedienet, worauf aber gar kein Talg geworfen wird. Unter dieser Abwerfpfanne wird etwas Kohlfeuer gemacht um das Zinn heiß zu erhalten, und man taucht in selbiges die Blechtafeln, doch nur mit dem Rande, an welchen das Zinn abgelaufen ist, damit das daselbst zu häufig befindliche Zinn, welches sie an diesem Rande dicker als anderwärts macht, ablaufe. Ein kleiner Bursche hält eine Tafel nach der andern in diese Pfanne herein, und ein Arbeiter nimmt sie und reibt den Abwurfssaum mit Moß ab. Dieß ist die letzte Arbeit, welche das weiße Blech erhält.

Man nimmt alsdann 30 bis 40 Blatt zusammen und schlägt sie oben und unten mit einem Hammer auf einen hölzernen Klotz, damit sie desto näher zusammen kommen, hiernächst werden sie in der Mitte etwas gebogen, um sie desto besser in die Fässer verpacken zu können, die ungleichen Tafeln werden ausgeschossen und wohlfeiler als die andern verkauft.

Der

Der Größe nach werden 2 Sorten von weißen Blech gemacht; Bey der einen sind die Tafeln 11 Zoll 2 Linien lang, und 8½ Zoll breit, bey der andern aber beträgt die Länge 14½ Zoll, und die Breite 10 Zoll 10 Linien. Zu 300 kleinen Tafeln braucht man 1 Pfund Talg und 14 Pfund Zinn, zu den großen aber noch einmal so viel.

Die eben beschriebene Arbeit geschiehet wöchentlich zweymal, Donnerstags und Sonnabends. In 5 Stunden werden 1800 Blatt verzinnet und gewischt. Wenn sie völlig fertig sind, so werden sie in kleine Fässer gepackt, in deren jedes 300 Blatt gehen, welche einen vorbeschriebenen Centner oder 140 Pfund wiegen. Ein dergleichen Faß wird auf der Stelle für 60 Liv. verkauft. Jährlich werden ohngefähr 6 bis 800 Faß angefertigt. Ein Faß große Bleche kostet noch einmal so viel, nemlich 120 Liv. Der Verzinnermeister bekommt für 300 kleine Tafeln 7 Sols 6 Den. Zinnerlohn, wovon er alle übrige Arbeiter bezahlt, allein man giebt ihm alle Materialien die zur Arbeit gehören.

Der ganze Unterschied der sich bey diesem Blechwerk und dem zu Johann Georgenstadt befindet, bestehet darinn, daß man hier zuerst die Bleche in das geschmolzene Zinn einige Minuten lang herein

legt und alle auf einmal wieder heraus nimmt, und wenn sie kalt geworden sind, wieder von neuen hinein bringt; allein man verbraucht etwas mehr Zinn als in Böhmen, und zwar zu 300 Blatt 19½ Pf. welches daher kommt, weil die Tafeln größer sind und zweymal durchgeführt werden. Ihre Länge beträgt 12 Zoll, und die Breite 9 Zoll.

VII.

Abhandlung.

Beschreibung der Eisengruben, und Eisenhütten auf dem Harz, wie auch derer bey Blankenburg im Herzogthum Braunschweig, im Jahr 1766.

Digitized by Google

Digitized by Google

Siebente Abhandlung.

Beschreibung der Eisengruben und Eisenhütten auf dem Harz, wie auch derer bey Blanckenburg im Herzogthum Braunschweig im Jahr 1766.

Eisenhütten auf dem Harz.

Das beträchtlichste hannöverische Eisenwerk befindet sich ohnweit Lauterberg. Es heißt die Königshütte, und wird für Rechnung des Königs von England betrieben.

Die sämmtlichen Eisensteine welche in diesen Hütten verschmolzen werden, kommen von verschiedenen Gruben der umliegenden Gegend, welche 1. 2. 3. 4 bis 8 Meilen davon ab liegen; allein der gröſte Theil dieser Erze, welche das beste Eisen geben, kommt von den Gruben, welche hinter dem Andreasberge gebauet werden.

Digitized by Google

Einem jeden Bergmann ſtehet frey auf dem Harz eine Eiſengrube zu bauen. Die königlichen Berg-Beamte, oder das Bergamt giebt ihm dazu die Erlaubniß, doch unter ſolchen Bedingungen, die ſich auf die Menge des Erzes beziehen. Zu dem Ende wird für jedes Fuder Erz eine gewiſſe Summe feſtgeſetzt, (ein Fuder Erz hält 48 Centner,) dergeſtalt, daß dieſe Leute, wenn ſie fleißig arbeiten, ihr Brod gut verdienen können, und nach der Quantität des Erzes, welches ſie liefern, im Stande ſind, wird dieſe Summe vermindert oder vermehret.

Man nimmt auf der Hütte 8 Sorten von Erz an, die alle in ihrem Gehalte verſchieden ſind. Einige halten im Centner 60 bis 80 Pfund Eiſen, andere aber nur 15 bis 20 Pfund.

Die Gattirung dieſer verſchiedenen Sorten macht hier einen weſentlichen Umſtand aus, und nöthigt gleichſam dahin zu ſehen, ein gutes Roheiſen daraus zu erhalten. Dieſes Verhältniß, in welchem ſie gattirt werden, giebt gemeiniglich ein Ausbringen von 30 bis 40 pro Cent. Einige unter ihnen ſind ſehr arm; wenn ſie aber mit andern verſchmolzen werden, ſind ſie doch nützlich zu gebrauchen, weil ſie wegen einer Beymiſchung von Spat denen übrigen zum Fluß dienen, und die Stelle des Kalkſteines, den man

sonst gewöhnlich bey dem Eisen schmelzen zuschlägt, ver treten. Wenn man nichts von dieser letzten Erzart zuschlägt, so ist man genöthigt Kalk zu gebrauchen.

Einige Erze sind strengflüßiger als die andern, und diese müssen daher ein Rostfeuer erhalten, um sie dadurch zur Gattirung, welche, wie wir gesagt, zur Erhaltung eines guten Roheisens vorgenommen wird, geschickt zu machen.

Dieses Rösten geschieht unter freyem Himmel auf folgende Art: Man macht ein Bette von nassen oder Quandel-Kohlen, oder in deren Ermangelung von Holz, und stürzt das Erz darauf so wie es aus der Grube kommt, in großen und kleinen Stücken. Man macht hierauf eine neue Schicht Kohlen, bedeckt sie wieder mit Erz, und damit fährt man so lange fort, bis man einen Haufen von 4 bis 5 Fuß hoch hat, sodann sticht man ihn an. Man giebt nur dies einzige Rostfeuer und röstet nach der Art auf einmal eine große Quantität Erz.

Man pflegt zwey Arten vom Roheisen zu machen, welches von der Qualität und von der Gattirung der Erze abhängt. Wir wollen gleich von der ersten reden.

Es sind zwey hohe Oefen vorhanden, welche mit denen, die wir in Frankreich haben, übereinkommen,

men; inwendig sowohl als oben an der Gicht sind sie rund, wie die zu Johann Georgenstadt in Sachsen; ihre Höhe beträgt 24 harzer, oder 21 pariser Fuß. Oben an der Gicht haben sie 3 Fuß im Durchmesser, inwendig sind sie von weißen Sandstein aufgeführt, welcher im Feuer gut steht.

Ehe die geröfteten oder die rohen Erze verschmolzen werden, brauchet man die Vorsicht sie unter einem dazu bestimmten Hammer zu pochen, alsdann werden sie vermittelst eines Haspels auf den Gichtboden gewunden, wo man jede Sorte gleich dick über einander schichtet. Auf die Art ist bey jeder Gicht die Gattirung ganz genau. Wie ich mich daselbst befand, verschmelzte man 5 Sorten Erz.

Wenn das Schmelzen angehen soll, so werden die Oefen 24 Stunden lang ausgewärmt, wobey man sie immer voll Kohlen hält, welche auf eisernen Stäben, die über das Kreuz gelegt sind und einen Rost machen, aufruhen, dergestalt, daß sie zwar völlig glühend sind, doch ohne daß das Gebläse gehe. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die eiserne Stäbe heraus, hängt das Gebläse an und giebt nach und nach von der Gattirung so viel auf, bis man sieht daß der Ofen den gewöhnlichen Satz tragen kann. Das Schmelzen dauret ununterbro-

chen

chen 9 bis 10 Monath, und es wird dergestalt geführet, daß in 24 Stnnden drey Abstiche erfolgen, deren jeder ohngefähr 1000 Pfund Roheisen giebt. Das Aufgeben geschieht fast stündlich.

Von diesen Abstichen werden verschiedene Gußwaaren verfertigt, als: Goßen zu den Bergwerken, welche viel derselben gebrauchen; Grapens, und besonders Stubenöfens, von welchen letzten wir welche abgießen sahen. Das von diesen Abstichen übrig bleibende Roheisen, ist zum Verfrischen bestimmt.

Man gießt hier nicht in Sand wie auf vielen andern Hütten, sondern man bedient sich des Leimes, welcher mit Kohlengestübe in einem gewissen Verhältniß zubereitet wird. Die Formen stehen alle in der Erde.

Das Roheisen welches von dem vorbeschriebenen Schmelzen kommt, wird auf 3 Frischfeuern, deren jedes seinem Haken hat verfrischet.

Diese Hämmer wiegen 5 bis 6 Centner, der Angrif geschiehet vorwärts und der Hub ist sehr hoch. Die ganze Arbeit geschiehet in verdingtem Lohn und wird Centnerweise bezahlt, Auch ist denen Hammerschmieden die Quantität Stabeisen festgesetzt, die sie aus einem Centner Roheisen liefern müssen, und sie müssen gewöhnlich von 3 Centner Roheisen 206

bis

bis 210 Pfund mehr oder weniger ſtarkes Stabeiſen oder Sturzblech liefern, ohne an irgend einen andern Abgang gehalten zu ſeyn.

Dieſes Verhältniß iſt durch wiederholte Erfahrungen entſtanden um Eiſen von guter Qualität zu erhalten, indem man behauptet, daß wenn das Ausbringen ſtärker wäre, das Eiſen ſchlechter ausfallen würde. Allein, um ein noch weicher Eiſen zu erhalten, wird aus den zu verſchmelzenden Erzen eine beſondere Auswahl vorgenommen mit Weglaſſung aller derjenigen, welche es ſpröde und brüchig machen können. Man ſchlägt auch bey dieſem Schmelzen keinen Kalk zu, weil man ihn vor Kupferſchüßig hält, und welches der Qualität des Eiſens ſchädlich ſeyn würde, ſondern man bedient ſich des oben beſchriebnen Erzes, welches viel Spat bey ſich führt (Kuhrim) und dieſelbe Würkung thut.

Das von dieſem Schmelzen gefallene Roheiſen wird in einem beſondern Friſchfeuer, deſſen Heerd viel kleiner iſt, verarbeitet, man gebraucht auch mehr Vorſicht dabey, oder vielmehr, man bedient ſich einer andern Methode.

So, wie das Roheiſen ſchmelzt und ſich auf dem Friſchboden kleine Luppen davon anſetzen, ſo nimmt

nimmt der Frischer solche heraus, und nachdem er eine Quantität dieser Luppen vom ersten Frischen zusammengebracht hat, so schmelzt er sie von neuen zusammen ein um eine einzige daraus zu erhalten, welches zweymal geschmolznes Eisen heißt; Diese Arbeit dauert gemeiniglich 4 Stunden. Wenn nun dieses Eisen zuerst in ein dickes vierkantiges Stück ausgeschmiedet ist, so bringt man es in eine Hütte, darin sich zwey kleine Schwanzhämmer befinden, welche denen Kupferhämmern ähnlich sind. Daselbst wird dieses Eisen von neuen in Façons von verschiedener Breite und Länge ausgeschmiedet, so wie man es zu Verfertigung der Nägel, eiserner Graubenseile, Flintenläufe, oder Eisendrath verlangt.

Zu dieser letzten Absicht ist ein Drathzug vorhanden, auf welchen Drath von verschiedener Stärke verfertigt wird. Wir wollen uns nicht in eine genaue Beschreibung dieser Arbeit einlassen, da sie bekannt genug ist, auch hier nichts besonders dabey vorkommt. Das Eisen ist so weich wie Bley und hat eine vorzügliche Qualität.

Der Hütten-Inspector, ein sehr geschickter und verständiger Mann, versicherte uns, daß durch diese Methode, das Eisen zweymal zu frischen, man allezeit vortrefliches Eisen erhielte, jedoch mit einem weit beträchtlichern Abgang, weil man von 3 Centner Roheisen kaum 175 Pfund Staabeisen erhalte. Man

habe jedoch durch das ordinaire Frischen zuweilen ein eben so gutes Eisen machen können, zu anderer Zeit sey es aber nicht geschehen, ohne daß man wisse, woher es komme und daher ziehe man diese besondere Methode, welche sicherer sey, vor, zumal da die Absicht des Landesherrn da hingienge, die Güte und Qualität des Eisens nicht zu vernachläßigen.

Die Schlacken, die von dem hohen Ofen fallen, werden in einem Pochwerke mit 3 Stempel gepocht. Man erhält wöchentlich davon 30 Centner Waschеisen welche mit dem Roheisen zugleich verfrischt werden.

In der Hütte werden ohngefahr 9000 Fuder Tannenkohlen verbraucht, deren jedes 10 dasige Maaß hält und etwa 8 Centner wiegen kann. Sie beschäftigt 54 Personen, die alle in verdingten Lohn stehn, die Hohen-Ofen-Arbeiter ausgenommen; in einem gemeinen Jahre werden 16 bis 18000 Centner Gußeisen, und an Staabeisen, von dem es 7 Sorten giebt, bis 12000 Centner angefertigt; der Preiß des Ersten beträgt vom Centner Köllnischen Gewichtes, 10. 12 bis 16 Liv und von letzten kostet der Centner gleichen Gewichts 16 bis 18 Liv.

Die Arbeit geschieht unter der Aufsicht eines Inspectors, der einen Hüttenschreiber und einen Factor unter sich hat. Die ganze Hütten-Oekonomie ist überhaupt sehr gut eingerichtet, und man ist in derselben sehr kundig.

Ei-

Digitized by Google

Eisengruben und Eisenhütten zu Blankenburg.

In der Nachbarschaft dieser Stadt befinden sich verschiedene Eisenhütten, die auf Kosten des Herzogs betrieben werden, welcher auch die wichtigsten und vorzüglichsten Gruben im Lande bauen läßt, welche Bergerz ausliefern, das Flötzweise bricht.

Außerdem werden von Bauern noch andere Gruben gebauet, welche verbunden sind, ihre Erze für einen bestimmten Preiß zu den herzoglichen Hütten zu liefern, dergestalt, daß sie dafür beynahe das gewöhnliche Bergmannslohn erhalten. Diese letztre Gruben werden sehr schlecht betrieben, weil man die Bauern nach ihren Willen arbeiten läßt. Man hat diesen Mißbrauch eingesehen und ist im Begrif solchen abzustellen.

Das Eisenerz welches sie gewinnen, liegt ebenfalls Flötzweise; wenn man 12 bis 15 Lachter durchsunken, so kommt man auf einen festen schönen Marmor, auf welchen man auf wenige Entfernung von denen Gruben schöne Brüche angelegt.

Der zur Gewinnung der Eisenerze geführte Bau, besteht in einer beträchtlichen Anzahl kleiner Tageschächte, die in kleiner kurzen Entfernung von einander ab-

getäufet sind, und von den Bauren, wenn sie den gröſsten Theil des darinnen stehenden Erzs ausgeraubet haben, verlassen werden.

Die Hütte die wir besehen, liegt 2 Meilen von Blanckenburg, auf dem sogenannten Rübenlande. Darinnen ist ein hoher Ofen befindlich, welcher im Jahr gemeiniglich 9 Monat lang ununterbrochen geht: Er ist 28 Fuß hoch, und man verschmelzt in solchem 8 Sorten Erz, die 50 bis 70 Pfund in Centner halten.

Man ist gewohnt, das Erz vor dem Verschmelzen, gröblich zu pochen. Da es aber sehr hart ist, so muß man ihnen ein Rostfeuer geben. Dies geschieht unter freyen Himmel, indem man das Erz mit Kohlen oder Holz über einander schichtet. Zum Zuschlagen beym Schmelzen, bedient man sich gemeiniglich des Kalcksteins, welcher aber vorher eben so wie das Eisenerz gebrannt wird.

Die Menge des jährlich fabricirten Eisens ist ein Object von 8000 Centner, zu denen man 1500 Fuder Kohlen gebraucht.

Der Abgang an Roheisen bey dem Verfrischen, beträgt ein Drittel.

Uebrigens kommt bey dieser Hütte nichts besonders vor, und die Arbeit ist mit der nur eben beschriebenen beynahe einerley.

VIII.

Digitized by Google

VIII.

Abhandlung

über

die vornehmsten Eisenhütten und Eisengruben in Schweden.

Im Jahr 1769.

Digitized by Google

MVSEVM
BRITAN
NICVM

Digitized by Google

Achte Abhandlung
über die vornehmsten Eisenhütten und Eisengruben in Schweden im Jahr 1769.

Der Grubenbau ist der beträchtlichste Zweig der schwedischen Handlung. Die unermeßlichen Forsten, mit welchen die Oberfläche dieses großen Reichs bedeckt ist, werden dadurch genuzt und die Metalle die dadurch gewonnnen werden, an andere Völker vertauscht, um diesem Königreiche die Lebensmittel und Waaren zu verschaffen, welche seine Einwohner zu Befriedigung ihrer Bedürfnisse gebrauchen. Da die Regierung nicht allein von dem Nutzen, in eigenen Landesprodukten Hülfe zu finden, überzeugt ist, sondern auch durch die Noth gedrungen wird, zum Wohl des Staats und seiner Unterthanen die Bergwerke empor zu bringen, so hat sie schon längst solche Maaßregeln genommen, diese Nutzung so blühend wie möglich zu machen.

Ein allgemeiner Begriff von den Veranstaltungen, die man seit der Befangung dieser Bergwerke

nach und nach gemacht hat um dahin zu gelangen, das, was man in dieser Absicht gethan hat, die Lage der verschiedenen Erzgänge, die von meinem Bruder und mir gemachte Beobachtungen, eine genaue Beschreibung wie die Gruben gebauet und wie die Erze beym Schmelzen zu gute gemacht werden, soll den Gegenstand dieser Beschreibung ausmachen.

Die schwedischen Schriftsteller behaupten einhällig, daß man nichts gewisses über den Anfang ihres Bergbaues wisse, vielmehr sey wahrscheinlich, daß ihre Vorfahren die Bergwerke von ohngefehr entdeckt hätten, und sie hätten, so wie dieses noch täglich geschieht, Gänge gefunden, welche in denen Gebürgen zu Tage ausgegangen.

Ein jeder war dazumal von dem was er fand, Herr, und bauete es eben so wie seinen Acker ohne alle Abgaben; Allein im Jahr 1282 maßte sich die Krone zu ihrem und des Reichs Ausgaben, aller Bergwerke an, und sie standen unter der Aufsicht von Bergbeamten welche wenig davon verstanden. Die Erfahrung erleuchtete die Leute mehr, ob man gleich bis auf die Zeiten der Könige aus der Familie von Gustav keine sonderliche Kenntniß vom Bergwesen hatte: Wie diese aber auf den Thron gelangten, so ließen sie Fremde, und hauptsächlich Deutsche,

als

als Bergdirektoren und Bergmeister kommen, welches besonders unter der Regierung Carl des Neunten erfolgte. Daher kommt es auch ohne Zweifel, daß die schwedischen Bergmännischen Kunstwörter größtentheils ihre Abstammung von den Deutschen zu haben scheinen.

Vor dieser Zeit geschahe bey den Bergwerken alles mit Zwang, und es wurden nur bloß verurtheilte Missethäter und feindliche Kriegsgefangne dazu gebraucht.

Man kannte die Maschienen ganz und gar noch nicht, deren man sich heute zu Tage bedient; man verfolgte nur, wie eben diese Schriftsteller sagen, die Erze bis sie sich abschnitten, wodurch aber die Gruben in Gefahr kamen zu Bruche zu gehen: Daher brachten auch die alten Bergwerke so wenig ein, ohne von den Hindernißen zu reden, welche die innerlichen sowohl als die fremden Kriege verursachten.

Die Bergwerke, und alles was zu ihnen gehört, befanden sich im Jahr 1631 unter der Direction der Finanzkammer, in welchem Jahr aber ein besonders Collegium, unter den Namen Bergamt, errichtet wurde, dessen Instruction, welche General-Berg-Privilegium heißt, von Monath November gezeichnet ist.

Im Jahr 1649 ließ man 17 Bergordnungen ausgehen, welches besondere Berggesetze sind, die indeß denen übrigen Reichsgesetzen unterworfen sind. Im Jahr 1651 verfiel das Bergamt durch die Staatsverordnung vom 15. Decemb. desselben Jahres wieder unter die Direktion der Finanzkammer, die demselben eine Instruction ertheilte. Man weiß nicht, wie lange es in diesem Zustande geblieben ist. Das Bergcollegium bestand damals nur aus sehr wenig Personen und hatte noch keine Gerichtsbarkeit, die es erst 1713 erhielt, und nur seit 1727 ist dieses Collegium ohngefähr in die Form gebracht worden, in der es sich gegenwärtig befindet. Es versammlet sich in dem Münzhause zu Stockholm, und bestehet aus Einem Präsidenten, 10 Bergräthen, Einen Secretär, Einem Oberberafiscal, Einem Actuarius, Zwey Notarien, Einem Rendanten, dessen Controleur und Einem Copisten. Der Markscheider wohnt zu Fahlun und gehört zu diesen Collegio. Er ist verbunden auf alle Werke zu gehen, wohin er von demselben verschickt wird, und es sind ihm junge Leute und Gehulfen bey seinen Arbeiten an die Hand gegeben.

Außer dem, ist der Probierer, der auch bey der Münze steht, ein Mitglied dieses Collegii. Seine Beschaftigung besteht darinn, zu untersuchen, ob

auch

auch die Metalle zu ihrer gehörigen Bestimmung richtig bearbeitet sind. Die Berg-Cadetten erhalten von ihm in der Chimie Unterricht.

Alle Bergmeister und alle übrige die von ihnen abhängen, gehören ebenfals zu dem Departement dieses Collegii.

Ganz Schweden ist in 12 verschiedene Districte getheilt, in deren jedes sich ein Bergmeister befindet und welche Abtheilungen nach der Wichtigkeit des Bergbaues von einem größern oder kleinern Umfange sind. Diese Beamten, die man wie in Deutschland, Bergmeister nennt, haben indeß weit mehrere Vorzüge. Sie sind so viel als ein Berghauptmann. Viele sind auf Befehl und Kosten des Staats gereißt, und sind dazu von dem Bergcollegio gewählet worden.

Außerdem, sind noch 7 Geschworne, welche in der Geometrie, in der Mechanik und andern, zum Bergbau nöthigen Wissenschaften, Kenntniß haben. Diese letztern Beamte befinden sich nur bey den beträchtlichen Werken, wo es nöthig ist, nicht allein auf die Beobachtungen der königlichen Verordnungen, sondern auch auf die Führung eines ordentlichen Bergbaues zu sehen. Außerdem giebt es noch

anderere Unterbeamte, die so wie die Ersten von der Krone bezahlt werden, und Bergvoigte heißen.

Ein Bergmeister ist eigentlich der Richter und Ausleger der Gesetze. Er muß zugleich ein guter Berg- und Hüttenmann seyn, weil er verbunden ist, zu den meisten Unternehmungen seinen Rath zu geben, und dieselben anzuordnen. Mit einem Wort, er muß alles wissen, was zu einen guten Berg- und Hüttenhaushalt dienen kann. In allen Schwedischen Distrikten, wo alte Gruben gebauet werden, sind die Einwohner insgesammt, oder doch größtentheils bey den Bergwerken und Eisenhütten interessiret, und selbst die meisten Bergarbeiter. Die Innung dieser Leute heißt die Knapschaft (Berglag) und die Glieder derselben Bergmänner. Man sagt daher, in dieser Provinz sind eine oder mehrere Knapschaften.

Diese Bergleute, in so fern sie auf den Gruben arbeiten, haben gewisse Vorrechte; Sie sind von Werbung und Einquartierung frey, sie haben eigene Gruben, eigene Hütten oder hohe Oefen, manchmal beydes zugleich, allein sie besitzen keine Hammerhütten. Diejenigen, die dergleichen eigenthümliche besitzen, und Herren davon sind, heißen Hammerherren; die Forsten, aus denen sie das zum Schmel-

zen

zen nöthige Holz erhalten, gehören der Krone, oder haben selbiger ehedem gehört, und in Betracht des Zehenden Pachters, von welchem in der Folge geredet werden soll, ist jedem Ofen für einen sehr mäßigen Preisse ein mehr oder weniger großer Forstberit zugetheilet. Eben so ist es mit denen gehalten worden, die von der Krone ganze Forsten, oder auch Theile derselben eigenthümlich an sich gebracht haben, denn die andern haben nur die Nutzung derselben so lange, als ihre Schmelzhütten in Umgang sind. So giebt es z. E. Waldungen, die bloß für die Hütten bestimmt und in eben so viel Theile, als sich Oefen in einen Distrikt befinden, getheilet sind. Ob gleich dasjenige, so ich eben angeführet, algemein von allen Schwedischen Bergwerken angenommen werden kann, so bezieht es sich doch hauptsächlich auf die Eisenbergwerke in der Provinz Wärmeland, welche sehr beträchtlich und sehr wichtig sind.

Man unterscheidet daselbst dreyerley Arten von Leuten welche Werke unternehmen, nemlich die Eigenthümer der Gruben, die Eigenthümer der Schmelzhütten, welche größtentheils Bauren sind, und die Hammerherren.

Das zum Grubenbau sowohl zum Innern als auch zu denen Tagegebäuden und zu den Maschinen

nen gehörige Holz, wird aus denen dazu gelegten Forsten genommen, allein es darf Niemand, ohne Erlaubnis der Bergbeamten, einen Baum fällen.

Was die Hammerhütten anbetrift, da die meisten derselben Edelleuten oder Bauren, die selbst Grundherren sind, zugehören, so verschaffen sie sich selbst das Holz von ihren Güthern, und wenn sie solches nicht hinreichend haben, so kaufen sie es von andern Bauern und berichten es an den Bergmeister, daß sie mit diesem oder jenem, über die jedes Jahr zu machende Holzlieferung, einig sind, welches denn niedergeschrieben wird. Die Verkäufer sind verbunden die Contraktmäßige Quantität so lange zu liefern, als das Hammerwerk bestehet; wenn der Bauer seine Kohlen, in zu hohem Preise hält, so beschweret man sich bey dem Bergkollegio, welches die Taxe festsetzt. Die schwedischen Bergwerke, von welcher Art sie auch seyn, haben das Privilegium, daß sie vermöge dessen, was sie davon an die Krone bezahlen, zu ihren Hütten-Haushalt angewiesenes Holz und zwar zu einen mäßigen Preiß erhalten. Sie können es so gar umsonst nehmen, wenn sich in der umliegenden Gegend Krons-Forsten befinden, welche noch nicht andern Werken angewiesen sind, es müsten denn solche seyn, die für Königliche Forsten gerechnet werden. In diesem Fall sind die Gewerke verbunden etwas zu bezah-

zahlen, und in deren Ermangelung, müssen, wie schon gesagt, ihnen die Bauern nach einer Taxe Holz überlassen. Die Edelleute sind allein von diesen Zwang ausgenommen.

Einem jeden, wer es auch sey, ist bey Strafe der Confiscation verbothen, zum Nachtheil der Berg- und Hüttenleute Kohlen zu verkaufen.

Der Bergmeister kann Niemanden, der sich meldet, die Erlaubniß, eine Grube in einen noch nicht verliehenen Felde zu bauen, abschlagen, so wie dieses auch in denen gemeinen Bergordnungen festgesetzet ist; Aber weder er, noch das Bergcollegium, können die Erbauung einer Eisen- oder andern Hütte nachgeben, wenn der Anleger derselben nicht erweißt, daß er mit Privatleuten auf Holz geschlossen, welches noch nicht an andere Werke vergeben ist, oder wenn sich nicht in dem Bezirk Forsten befinden, die noch nicht an die Bergwerke verliehen sind. Alsdenn macht er Anstalten solches für einen mäßigen Preiß zu erhalten.

In Schweden ist ein Gesetz vorhanden, welches dem Bau auf edlere Metalle den Vorzug giebt, dergestalt, daß die Eisengruben, den Gold-, Silber-, Kupfer-, Bley- und Zinnwerken nachstehen müssen, nem-

Digitized by Google

nemlich, wenn in einem Bezirk, darinnen sich hohe Oefen und Eisenhämmer befinden, eine Grube von einem edlern Metalle entdecket wird, und es giebt daselbst keine andere Forsten, als solche, die den Eisenwerken beygelegt sind, so haben die Ersten zum Nachtheil der Letztern den Vorzug des Baues. Man sollte indeß billig von dem Werth der einen gewiß seyn, ehe man die andern verließe.

Abgaben von denen Bergwerken an die Krone.

Alle Bergwerke überhaupt, gehören ohne allen Unterscheid der Krone, allein es ist einem Jeden erlaubt solche zu bauen, wenn er die gehörige Formalitäten beobachtet und sich denen deshalb ergangenen Verordnungen unterwirft. Aus dem vorhergehenden ist ersehen worden, welche Anstalten der Landesherr zur Aufmunterung zum Bergbaue getroffen, welche Ausgaben dazu bestimmt worden, wie das Holz aus seinen eigenen Forsten umsonst, oder für einen sehr mäßigen Preiß dazu hergegeben wird, welche Verbindlichkeit die Einwohner der herumliegenden Gegend dergleichen nach einer bestimmten Taxe zu liefern haben, und endlich wie die Policey gehandhabet und die Gesetze, welche einem jeden Gewerke

werke wesentlich angehen, in Ausübung gebracht worden. Für alle diese Vortheile zieht der Landsherr eine Abgabe, welche der Zehende heißt, die aber, wie man in der Folge sehen wird, sich nach Verschiedenheit der Werke sehr abändert.

Eine jede neue Grube ist auf eine gewisse Anzahl Jahre von Abgaben an der Krone frey. Das Berg-Collegium kann diese Befreyung von drey zu drey Jahre verlängern, bis die Grube in guten Stande ist und denen Gewerken gute Ausbeute giebt. Was andere metallische Bergwerke betrift, so können die Gewerke, nach Beschaffenheit der Umstände, entweder gänzliche Befreyung, oder Verminderung der Abgaben erhalten.

Die Abgaben an die Krone von Eisen, werden mit Roheisen in Natura bezahlt, dergestalt, daß die Eigenthümer der Schmelzhütten solche abtragen, und sich darnach im Einkauf der Materialien und im Verkauf der Waaren richten. Da aber die Hebung dieser Abgaben schwer fallen würde, wenn an den dazu gesetzten Oertern deshalb beständig Leute gehalten werden müßten, so wird festgesetzt, wieviel jeder Ofen in 24 Stunden ausbringen soll, und wenn einer Schmelzhütte zuerkannt ist, diese Abgabe zu erlegen, so begiebt sich der Bergmeister mit einigen Gehulfen dahin und

bleibt daſelbſt wenigſtens 24 Stunden, um das Ausbringen zu ſehen. Da alle Oefen einander ähnlich ſind, auch die Erze in jeden Diſtrikt beynahe einerley Qualität haben, ſo kommt hierbey wenig Abänderung vor. Ueberhaupt beträgt die Abgabe auf 24 Stunden 17 bis 18 Lißpfund, und da ein Ofen in eben der Zeit 17 bis 20 Schiffpfund Roheiſen giebt, das Schiffpfund aber 26 Lißpfund hat *) ſo erhellet hieraus, daß die Abgabe anſtatt des 10ten ohngefähr den 26ſten ausmache. Damit indeß von Seiten der Eigenthümer der Schmelzhütten kein Unterſchleif hierunter vorgehe, ſo ſind ſie verbunden, alle Jahre dem Bergmeiſter eine Anzeige zu thun; in welcher der Tag und die Stunde da man das Schmelzen befangen will, aufgeführet iſt. Alles dieſes wird niedergeſchrieben. Eben dieſes müſſen ſie bey dem Ausblaſen der Oefen thun, und auf die Art läßt ſich

*) Ein Lißpfund hält beſtändig 20 Schwediſche Pfunde, und ein Schwediſches Pfund wiegt nach Franzöſiſchen Gewichte 1 Mark, 5 Unzen, 7 Quentchen, 8 Gran, folglich hält ein Lißpfund nach dieſen Gewicht, 17 Pf. 5 Unzen, 6 Quentchen, 16 Gran. Das Schiffpfund in Gegentheil iſt veränderlich. Dasjenige, womit man Erz und Roheiſen abwiegt, hält 26 Lißpfund, das aber, deſſen man ſich zur Abwiegung des Schmiedeeiſens bedient, nur 20 Lißpfund. Es giebt noch andere Arten welche nur 17 bis 18 Lißpfund wiegen.

Digitized by Google

sich sehr leicht die Quantität Roheisen berechnen, die jede Hütte an die Krone schuldig ist.

Der Stadthalter in der Provinz hat sodann den Auftrag, alles der Krone zugehörige und in einem Gouvernement aufgekommene Roheisen zu verkaufen, welches öffentlich und an den Meistbiethenden geschieht.

Die große Anzahl der Hammerherren, nöthigte öfters viele unter ihnen, aus Mangel des Geldes, ihr Stabeisen unter dem laufenden jährlichen Preise an Fremde zu verkaufen, welches nicht allein den Hammerhütten, sondern auch dem Staate schädlich war.

Um einem dergleichen Uebel abzuhelfen, hat man in Stockholm eine Kasse errichtet, welche das Eisencomptoir heist, zu welcher jeder Hammerherr jährlich von jedem Schifpfunde Einen Kupferthaler zahlt *), welches ohngefähr den hunderten Theil von dem Ausbringen des Hammers beträgt. Durch Hülfe dieser Kasse setzt die Administration des Comptoirs zur Zeit des Eisenverkaufs den Marktpreiß,

*) Der Kupferthaler ist eine dortige Landesmünze welche 8 bis 10 französische Sols giebt.

für den das Eisen verkauft werden soll, fest. Wenn die Hammerherren ihr Eisen nicht verkaufen, auch wegen Mangel des Geldes nicht warten können, so thut ihnen das Comptoir Vorschüsse, oder nimmt das Eisen auf seine Rechnung. Dieses Comptoir giebt auch in Absicht der Käufer die gehörige Hülfe, verhindert die Monopole und erhält auf diese Art den guten Handel.

Diese Kasse muß mit der Zeit sehr reich werden, und beträchtliche Fonds erhalten. Man hat uns versichert, daß die Absicht dieser Einrichtung auch darinnen, bestünde diese Gelder zu nützlichen Unternehmungen beym Grubenbau anzuwenden, die aber für Privatleute zu kostbar sind, als zu tiefen Stollen, Wasserkünsten u. s. w.

Eisengruben in der Provinz Wärmeland.

Schweden hat alle Arten von Eisenerzen im Ueberfluß, besonders aber diejenigen, welche man Berg- und Gangerz nennt. Schwedenborg hat die Morast- und Wieseneerze beschrieben, und ich werde mich daher nur bey denen Ersten aufhalten. Die vornehmsten Gruben die ich besehen habe, verdienen desto

mehr

Digitized by Google

mehr beschrieben zu werden, da ich dergleichen nirgends gesehen noch aus Beschreibung kenne.

Wärmeland ist eine sehr weitläuftige Provinz von Schweden und am häufigen Eisenerz eine der reichsten. Die Natur welche sie mit einer so großen Menge Erz begünstigt, hat dieselbe auch mit dem zu deren Verarbeitung nöthigen Holze versehen, in dem sie fast durchaus mit Wäldern von Fichten, Tannen und Birken bewachsen ist. Es wird dahero auch daselbst wenig Korn gebaut, und man ist genöthigt zu den mittäglichen Provinzen seine Zuflucht zu nehmen, um das zum Unterhalt der Einwohner nöthige Getraide zu erhalten; Ueberdem ist bekannt, daß Schweden viel Getraide aus andern Ländern erhält.

Diese Provinz hat für ihre Bergwerke noch einen andern Vortheil, welcher in ihrer Lage an dem großen Wener See und in der Nachbarschaft verschiedener anderer weniger beträchtlichen Seen, besteht, und die Verführung der Materialien und Waaren sehr bequem und wohlfeil macht.

Da in der Gegend der Stadt Philippstadt, wo der Bergmeister wohnet, sich die beträchtlichsten Eisenbergwerke befinden, so haben wir solche aufs sorgfältige besehen, und wollen nunmehro von denselben Nachricht geben.

Eisenbergwerke zu Nordmark.

Zu Nordmark, welches ohngefähr 3 Meilen nordwärts von der Stadt Philippstadt liegt, werden schon seit 1650 mehrere Eisengänge gebauet. Diese befinden sich in einem nicht eben hohen Berge, welcher in einem sehr breiten Thale liegt, das ohngefähr so wie die Gänge sein Streichen von Mitternacht nach Mittag hat, dergestalt, daß sie fast durchgängig nebeneinander streichen, ich sage nebeneinander, ob sie gleichzuweilen übersetzen, indem sie dieses unter sehr spitzigen Winckeln thun.

Diese Gänge sind Seigergänge. Sie sind an einigen Orten 7 bis 8 Lachter mächtig, manchmahl aber auch weniger, besonders wenn sie von Bergkeilen verdrückt oder in ihrem Streichen verändert werden, wie ich dieses öfters bemerkt; überhaupt haben sie dieses mit allen Gängen gemein.

Das ganze Gebürge in dieser Gegend, so wie der größte Theil desselben in der ganzen Provinz, besteht aus einem, mehr oder weniger grobkörnigten dichten Granit, in welche aber an verschiedenen Orten, noch andere Gesteinarten einbrechen. In der

That

That trift man die Gänge in einem bläulichten und braunen Gestein an, welche zu dem Schiefer zugehören scheinen, es ist sehr hart, und führet selbst zuweilen Eisenerz in sich, das heißt, das Erz ist in selbigem eben so eingesprengt wie die Bley- und Kupfererze u. s. w. in dem Spath oder in dem Quarz.

Wenn sich der Granit dem Gange nähert, so pflegt er, um mich des Ausdrucks der Bergleute zu bedienen, denselben gemeiniglich zu verdrücken, und das Erz abzuschneiden, das heißt, der Gang ist an solchen Oertern schmäler, und öfters gänzlich verdrückt.

Die beste Anzeige bey einem Gange ist der weiße und schwarze großblätterige Glimmer. Wenn man solchen antrift, so kann man fast allezeit sicher seyn, unter demselben ein reiches Eisenerz zu erbrechen. Die Erfahrung hat in diesem Distrikt gezeigt, daß ohngefähr in einer Teufe von 15 Lachter der Glimmer in den Eisengängen sich vorfindet, die sich sodann mehr veredeln und aufthun.

In dem Granit dieser Gegenden befinden sich ziemlich große Geschiebe eines weißen auf dem Bruche blätterichen Kalksteins. (Dieser, oder ein ähnlicher Kalkstein dient zum Flusse beym Schmelzen

Digitized by Google

der Erze.) Wenn er auf den Gang trift, so ist es eine üble Anzeige, indem er solchen gemeiniglich abschneidet. Indessen führt zuweilen der Kalkstein Erz bey sich, alsdann bricht er aber Nesterweise, und man findet ihn abwechselnd, nicht fortsetzend und nahe bey andern Gängen.

Auf der Nordseite, und besonders in einer Grube führen diese Gänge viele Asbest von verschiedener Festigkeit und Farbe, so wohl weißen als auch besonders grünen bey sich.

In einer Grube an der Mittagsseite, welche Brattfors heißt und auf denselben Gängen liegt, traf man 1726 einen Trum von einem grünlichen sandigen Letten, in welchen ohngefähr 10 Lachter unter Tage, gediegen Silber brach. Man hat solches an einigen Oertern noch mehr in die Teufe verfolgt, ohne in selbigen auch nur eine Spur von diesem Metall zu finden. Es brechen in diesem Thone auch Kalkspath Krystalle mit ein. Wenn man mehr von diesem Thone und den darin befindlichen Gediegen, Silber wissen will, so kann man das, was Schwedenborg darüber gesagt, nachlesen, und welches man in der Abhandlung über die Eisenhämmer in der 4ten Abtheilung S. 41. vorfindet.

Die

Die Erze welche auf dieſen Gängen brechen, werden alle von dem Magnet gezogen. Sie ſind ſehr hart, dichte und ſchwer, gemeiniglich ſehr klarſpeiſig und haben ſchon die Farbe des würklichen Eiſens. Einige ſind auch mehr oder weniger grobſpeiſig, und wenn ſie rein und von allem Berg geſchieden ſind, ſo geben ſie Eins ins Ander gerechnet, ohngefähr 50 Procent an Roheiſen.

Die Eigenſchaft, welche überhaupt die ſchwediſchen Eiſenerze haben, daß ſie vom Magnet ſtark angezogen werden, iſt zur Entdeckung neuer Gänge ſehr vortheilhaft.

Die Bergleute wiſſen ſich auch dieſelben wohl zu Nutze zu machen. Sie gebrauchen zu dem Ende die Bouſſole, an welche ſie dergeſtalt gewohnt ſind, daß ſie ſich nie irren, ob gleich das Erz gemeiniglich in einer Tiefe von einigen Fuß oder gar von einigen Lachtern zum Vorſchein kommt. Sogar hat uns der Bergmeiſter dieſer Gegend verſichert, daß die Bergleute auf die Art Gänge entdeckt hätten, die 3 bis 4 Lachter hoch mit Erde bedeckt geweſen.

Wann die Bergleute an einem Orte Unterſuchungen anſtellen wollen, ſo bemühen ſie ſich gleich anfänglich

lich die Mittagslinie an dem Orte wo sie sich befinden, zu erhalten, und wenn sie im Fortgehen sehen, daß die Nadel der Boussole, die sie in Händen haben, eine andere Richtung annimmt als sie haben sollte, so folgen sie selbiger, und so lange sie abweicht, sind sie sicher, daß daselbst Erz vorhanden ist. Auf diese Art bestimmen sie das Streichen des Ganges, und alsdann suchen sie, indem sie im rechten Winkel über dieses Streichen weggehen, die ohngefähre Mächtigkeit desselben zu bestimmen. Gemeiniglich wählen sie den Ort, wo die Nadel die größte Mächtigkeit angezeigt hat, um den Gang zu entblößen und den Bau zu befangen. Die Gewohnheit hat sie gelehrt ziemlich richtig zu treffen. Wir haben den Anfang eines Grubenbaues mit angesehen, dessen Entdeckung auf eben beschriebene Art geschehen war. Der nemliche Bergmann zeigte uns an unsern eigenen Compas die sonderbare Abweichung der Magnetnadel, indem wir auf dem Streichen des Ganges als auch über denselben fortgiengen.

Die Art des Grubenbaues, ist von der in Deutschland und Frankreich üblichen, ganz verschieden, und läßt sich auch nur bey Gängen, die in der Mächtigkeit und Festigkeit die Eigenschaft der Schwedischen haben, anbringen. Ueberhaupt bearbeitet man dieselben so wie die Steinbrüche, indem man nehmlich eine Oefnung macht, so groß als es die Mächtigkeit und

Festig-

Festigkeit des Ganges erlaubt, dergestalt daß von der Hängebank bis aufs Tiefste die Arbeit am Tage geschieht, und nur einige Oerter sind wo man Licht brennen muß, ob es gleich Gruben giebt, die mehr als 60 Lachter tief sind.

Diesen großen Oefnungen ist wohl ohne Zweifel das Eis zuzuschreiben, das sich auch bis in dem Tiefsten dieser Gruben befindet. Alle Wände dieser Weitung sind, auf der Seite wo das Wasser abläuft, sehr dicht damit belegt. Man sagte uns, daß es gegen das Ende des Winters anfange sich anzusetzen, und daß man noch im Monath September etwas davon anträfe. Ohne den Othem der Bergleute, ohne die Wärme, welche das Pulver bey Abschießung der Bohrlöcher giebt, und ohne das Feuer, welches man an den Füllörtern macht, damit sich die Arbeiter, die ohne dasselbe alle Mühe von der Welt haben würden daselbst auszuhalten, sich daran wärmen können, würden diese Gruben beständige Eisgruben seyn. Wir haben selbst erfahren, wie empfindlich der Frost daselbst sey; es war gegen Ende des Monat Junius 1767. als wir diese Grube befuhren, seit dem Ende des Aprils war über Tage weder Eis noch Schnee, und doch fand sich viel davon in der Grube.

Bey

Bey dem ersten Anblick scheint es schwer sich erklären zu lassen, warum sich das Eis über Tage und und in der Grube nicht zugleich anlegt, und warum es in derselben länger bleibt.

Allem Anscheine nach, verhindert der gewöhnliche Grad der Temperatur, welcher, wie ich es durch verschiedene der Academie der Wissenschaften mitgetheilte Beobachtungen erwiesen, sich in den Gruben befindet, beym Anfang des Winters die Ansetzung des Eises, der Schnee schmelzt so wie er herein fällt, und nur erst dann wann durch die anhaltende Kälte die innern Wände der Grube, (ich meyne diejenigen welche der äußern Luft, dem Schnee, und den nahe unter Tage aus dem Gebürge hervorkommenden Wässern am meisten ausgesetzet sind) selbst den Grad des Gefrierpunkts erhalten haben, fängt die Entstehung des Eises an. Ich bin gewiß überzeugt, wäre die äußere Kälte nach dem Thermometer des Herrn von Reaumur, nicht so weit unter o. so würde man niemals Eis in den Gruben sehen.

Es ist leicht zu begreifen, warum das Eis, welches sich auf einigen Wänden angesetzt und aufgethürmet hat, sich daselbst viel länger als über Tage halte, weil die Grube alsdann eine Eisgrube wird, in der sich ihre eigene Wässer so wohl, als das von dem geschmolzenem Eise ablaufende Wasser,

wird,

wird, in einem Sumpf ansammlen, aus welchem sie durch Hülfe von Maschienen zu Tage ausgehoben werden, folgbar also die Schmelzung des Eises nicht beschleunigen können. Einem jeden ist die Bauart unserer Eisgruben und die natürliche Ursache, die das Eis darinnen erhält, bekannt, ohne daß ich nöthig hätte weiter was davon zu sagen.

Zur Haltung des Gebürges bedient man sich zwar einiger Verzimmerung, die aber viel geringer ist als anderwärts, indem man an denen ärmsten Oertern Erzpfeiler stehen läßt, welche, da wo man das Gebürge lose und mürbe zu seyn glaubt, dasselbe halten. Man läßt das Erz so wie es ist, welches mehr einen dichten und harten Körper darstellt, von dem man nicht befürchten darf, daß er sich ablöse. Die Markscheiden welche man zwischen zweyen Gruben, zur Bestimmung des gemutheten Feldes stehen läßt, dienen ebenfalls zur Haltung des Gebürges.

Um das Wasser und die geförderten Erze und Berg zu Tage auszubringen, wird an dem bequemsten Orten dieser Weitungen eine Hängebank, doch etwas über dieselbe überhängend vorgerichtet, damit die Kübel so seiger als möglich auf und nieder gehen können. Man pflegt diese Hängebank von langen übereinander gelegten Stücken Holz welche ein Viereck bilden, zu machen. Gleich neben derselben werden kleine, sehr leichte Maschinen angelegt, welche ein Pferd, das

in

in einer Bahn läuft, bewegt, (ein Pferde : Göpell.)

Bey diesen Maschinen bedient man sich dreyerley Arten von Seile, nemlich von Hanf, von Leder und von Eisen. An den Orten, wo eine Reibung vorfält, und wo die Seile über Rollen laufen, welche bey Dohnlegigen Werken zur Wendung dienen, werden die letzten vorgezogen.

Die Ersten nutzen sich gar zu leicht ab. Man hält daher an trockenen Oertern die ledernen für besser, die wie man sagt, 10 Jahr dauren, und man wird für das, was sie mehr kosten, ihrer längern Dauer wegen entschädigt. Ein dergleichen Grubenseil von 30 Lachter Länge, kostet 1000 bis 1200 Liv. aber Niemand konnte mir sagen, bey welcher Art die meiste Erspahrung sey; fast in allen Gruben findet man eine so wohl als die andere.

Viele Bergarbeiter sind Eigenthümer der Gruben; indem sie selbst mitarbeiten, so können sie Acht geben daß die andern ihre Schuldigkeit thun. Jeder verdient gemeiniglich das Jahr durch 200 Liv. Es giebt auch viel Frauensleute welche so wohl über Tage als in der Grube, jedoch um einen geringern Lohn, mit arbeiten.

Des

Des Nachts wird nicht gearbeitet, sondern es wird in 24 Stunden nur eine Schicht gehalten, welche früh Morgens um 8 Uhr anfängt und ohngefähr um 4 Uhr Abends zu Ende geht. In dieser Zeit müssen 3 Mann 60 Zoll in einem oder mehrern Löchern abbohren, das Erz abschießen, zu Tage fördern und scheiden. Es arbeiten immer 3 Mann zusammen, einer dreht dem Bohrer und die andern schlagen mit dem Fimmel darauf. Man findet auch Weiber, die diese Arbeit so gut wie die Männer verrichten. Die Bohrer haben ohngefähr einen Zoll Durchmesser, und sind lauter Kolbenbohrer.

Ehedem pflegte man in diesen Gruben mit Feuer zu setzen, so wie dieses noch fast durchgängig in den übrigen Schwedischen Gruben geschieht. Seit dem aber verschiedene Arbeiter durch Rauch und Dampf erstickt worden, so bedient man sich nur lediglich des Sprengens mit Pulver, welches die Gewerkschafft der Eigenthümer liefert, und das Pfund mit 12 Gr. dem Könige bezahlt.

Da die Lage dieser Grube die Erbauung einer Wasserkunst erlaubt hat, so ist unten im Thal ein einziges Rad angelegt worden, das durch Hülfe eines dreyfachen Feldgestänges in drey verschiedenen Gruben Saugepompen bewegt, und die Wässer gewältigt.

wältigt. Da aber die Eigenthümer der Gruben, die größtentheils Bauern und Tagelöhner sind, nicht im Stande waren, dergleichen Bau zu führen, so hat man die Besitzer der Hütten angehalten, nach Verhältniß des Erzes, welches sie aus den Gruben erhalten, nnd dem Urtheil des Bergmeisters dazu beyzutragen. Um aber auch das Gleichgewicht gegen die Eigenthümer der Schmelzhütten zu erhalten, so ist eine Erztaxe angelegt, die von dem Bergmeister alle Jahr erneuert wird, und der sich die Grubenbesitzer unterwerfen müssen. Dieser Preiß ist etwas geringer, als der für den man das Erz bey andern Gruben verkauft; so ist z. B. das Schiffpfund Erz zu 10 Rthl. festgesetzt, für welches anderwärts 12 bis 13 Rthl. bezahlt werden.

Dergleichen Gruben heißen verschriebene Gruben, um sie von denen zu unterscheiden, deren Besitzer die Freyheit haben, ihre Erze so hoch als sie wollen, zu verkaufen. Eine so wohl als die andere Art wird von Gewerkschaften von Bergleuten betrieben, welche das Erz unter sich in Natura theilen. Wie das Erz zu Tage gefördert und geschieden ist, so wird es in so viele Kaveln getheilt als Gewerke sind; jedes Gewerke hat seine Halde. Auf jeder Grube befindet sich eine Waage, und jede Kavel beträgt 2 Schiffpfund oder 52 Lißpfund.

Eisen

Eisengruben zu Persberg.

Man versichert, daß die Gruben zu Persberg, welche 2½ Meile Ostwärts von der Stadt Philippstadt liegen, im Jahr 1650 mit denen vorhergehenden zugleich befangen worden.

In diesem Distrikt werden eine große Anzahl Eisengänge gebauet. Das Erz bricht in einem Gestein, welches mit dem zu Nordmark beynahe übereinkommt. Es ist auch seiner Natur nach beynahe dasselbe, und nur lediglich durch einige, mit einbrechende Mineralien, als Granaten, gelben und schwarzen Schörl, und einen Seifenartigen, der brianzoner Kreide ähnlichen Stein, verschieden.

Die Gänge stehn in einer Halbinsel die von einem großen See umflossen ist; überhaupt streichen sie nebeneinander, und so wie beynahe die Halbinsel selbst aus Mitternacht in Mittag; Nur ein einziger Gang befindet sich auf der Abendseite, der von Nordost, nach Südost, östlich streichet, und welcher gänzlich von einem Kalkstein Rücken, der sich von Norden nach Süden zieht, und dessen Streichen die übrigen Gänge folgen, abgeschieden wird. Dieser Rücken ist ohngefähr 80 bis 100 Lachter

breit; hinter demselben legen sie die parallel Gänge an, von denen einer hinter dem andern immerfort liegt. Allein sie werden nicht alle gebauet; denn das Eisenerz ist so häufig und so reichhaltig, daß man keinen Gang vor bauwürdig achtet, der nicht wenigstens ein Lachter mächtig ist, und dessen Erz bey der Verarbeitung im Großen, nicht 50 Procent Roheisen giebt. Man findet daher in denen alten Halden noch sehr viel Erz, denn wenn es auch nur wenig Berg bey sich führet, wird es ausgeworfen, verunedlen sich indeß die Gänge, so sucht man es aus denen alten Halden wieder zusammen.

Die Gänge sind meist Seigergänge, einige fallen nur nach Osten unter einem Winkel von 60 bis 80 Grad. Die Tiefe dieser verschiedenen Gruben beträgt von 12 bis 40 Lachter. Der nahe See und die geringe Höhe des Berges verursachen, daß auf der Westseite der Halbinsel die Gänge sehr Wassernöhtig sind, ohne daß man die Wässer abziehen kann; Man braucht daher die Tagewässer zu Treibung der Künste, welche die Wässer auf den Gruben, die auf dem obenbeschriebenen von Nordost nach Südost streichenden Gange liegen, gewältigen.

Um den zur Erbauung hinlänglicher Wasserkünste vorfallenden Mangel der Aufschlagewasser

zu

zu ersetzen, und in Hofnung viele und reiche Erze, die unter Wasser stehen, zu fördern, ist man zur Erbauung einer Feuerkunst geschritten.

Zu diesem Ende hat man eine dergleichen Kunst nebst den zu deren Ausführung nöthigen Leuten, aus England kommen lassen. Der Cylinder ist 10 Fuß hoch, und 45 Zoll weit. Weil aber die Bauleute mit der Erbauung einer solchen Maschine nicht gut umzugehen wußten, so ist sie dergestalt gebaut worden, daß, da wir solche sahen, sie nur sehr wenig Würkung that; Sie ist im Ganzen schlecht und ohne genaue Bestimmung eingerichtet. Die bey dem Bergcollegio befindliche scharfsinnige und geschickte Schweden, werden wohl nicht unterlassen haben sie genauer zu studieren, um die Fehler, die wir daran wahrgenommen haben, zu verbessern.

Man sagte uns, daß diese Maschine von den Einkünften, die der Staat von den Bergwerken zieht, erbauet worden sey.

Betreffend die nach Osten liegende Gruben, wo die Gänge noch zahlreicher sind, und näher hintereinander streichen, so hat das Bergcollegium festgesetzt, daß um selbige alle zu überfahren, ein tiefer Stollen angelegt werden soll. Dieser Stollen wird

Digitized by Google

breit; hinter demſelben legen ſie die paral
an, von denen einer hinter dem andern
liegt. Allein ſie werden nicht alle g
das Eiſenerz iſt ſo häufig und ſo re
man keinen Gang vor bauwürdig
wenigſtens ein Lachter mächtig iſt
bey der Verarbeitung im Große
cent Roheiſen giebt. Man findet
Halden noch ſehr viel Erz, denn
Berg bey ſich führet, wird e
edlen ſich indeß die Gänge, ſo
alten Halden wieder zuſam

ſo,
apſchaf

Die Gänge ſind mei einige ver
len nur nach Oſten un ...ht ſind.
80 Grad. Die Tiefe
beträgt von 12 bis 4 ...eben beſchrieben
die geringe Höhe d ...meland und
der Weſtſeite der ſ n Departement gehören,
nöhtig ſind, ohne ...ſtentheils ebenfalls durch
kann; Man bra ...rgleuten und Bauern be
bung der Künſt ...ber auch einige Gewerke, welche
ben, die auf weil ſie Eigene Gruben beſitzen.
oft nach Südoſt ...enbau aufzumuntern, aus wel
...r Staat, ſondern auch drey beſon

Um de... , nemlich die Beſitzer der Gruben,
künſte vor...ten und der Hammerwerke Vortheil
ziehen,

Digitized by Google

Königs eine Caſſe
nd deren wir

ch-
oder
uantum
ohngefähr
von die eine
r Grube, die
Beſitzern der Hüt-
nvoigt, welcher ein
Lieferungen gegenwär-
aſſen, ohne vorher dieſes

erren bezahlen noch überdem zu
jedes 100 Schiffpfund Eiſen wel-
en, Einen Thaler Silbermünze, oder
he Sols.

ieſes Geld wird unter der Direktion des Berg-
ters, eines Hammerherrn eines Gruben- und
ines Hütten-Eigeners, deren jeder einen Schlüſſel zur
Caſſe hat, zur Aufhelfung der Bergwerke beſtim-
met.

zwar nur 14 bis 15 Lachter Teufe einbringen, er wird aber nicht lang seyn, weil man rechnet, daß er schon im 16ten Lachter den ersten Gang treffen wird, dessen Oerter unter Wasser stehen.

Da dieser Stollen auf Kosten der Bergcasse, von welcher wir gleich mit mehrern reden werden, betrieben wird, so wird zum Vortheil dieser Casse eine jede Grube, welcher die Wässer dadurch abgezogen worden, an einen oder mehrere Meistbiethende verkauft.

Die Gruben zu Persberg, werden eben so, wie die zu Nordmark gebaut und von Knapschaften betrieben; man findet hier ebenfalls einige verschriebene Gruben und andere die es nicht sind.

Außer denjenigen Gruben, die wir eben beschrieben haben, giebt es in der Provinz Wärmeland und Dahl, welche zu eben diesen Departement gehören, noch viele mehrere, die größtentheils ebenfalls durch Gewerkschaften von Bergleuten und Bauern betrieben werden. Es giebt auch einige Gewerke, welche Bergherren heissen, weil sie Eigene Gruben besitzen.

Um diesen Grubenbau aufzumuntern, aus welchen nicht allein der Staat, sondern auch drey besondere Gesellschaften, nemlich die Besitzer der Gruben, der Schmelzhütten und der Hammerwerke Vortheil ziehen,

ziehen, hat man auf Befehl des Königs eine Casse errichtet, welche die Bergcasse heißt, und deren wir schon Meldung gethan haben.

Die Einnahme dieser Casse, kemmt hauptsächlich von jeder Tonne Erz, welche 2 Schiffpfund oder 52 Lißpfund an Gewicht hält. Für dieses Quantum werden 24 Rundstücke bezahlt, welche ohngefähr 1 französischen Sol betragen, und wovon die eine Hälfte dem Verkäufer oder Eigner der Grube, die andere aber denen Käufern oder Besitzern der Hütten zur Last fällt. Der Grubenvoigt, welcher ein Bergbeamter, und bey den Lieferungen gegenwärtig ist, darf keine geschehen lassen, ohne vorher dieses Geld erhoben zu haben.

Die Hammerherren bezahlen noch überdem zu dieser Casse für jedes 100 Schiffpfund Eisen welches sie schmieden, Einen Thaler Silbermünze, oder 25 französische Sols.

Dieses Geld wird unter der Direktion des Bergmeisters, eines Hammerherrn eines Gruben- und eines Hütten-Eigners, deren jeder einen Schlüssel zur Casse hat, zur Aufhelfung der Bergwerke bestimmet.

Eisenhütten und Eisenhämmer.

In den beyden Provinzen Wärmeland und Dahl, befinden sich zur Verschmelzung des Eisenerzes 48 hohe Oefen, die eben so viele Hütten ausmachen, weil jede Hütte nur einen Ofen hat; fast in jedem Dorfe ist ein solcher Ofen vorhanden. Die meisten Hütten sind denen Bauern, welche Bergleute heißen, zugehörig, welche besondere Gesellschaften machen; zuweilen arbeiten sie selbst für den Ofen, zuweilen halten sie sich Leute, die unter ihnen arbeiten. Es giebt auch Bauern, welche ihre eigene Gruben und ihre eigene Hütten haben. Einige Edelleute in der Provinz besitzen ebenfalls dergleichen Oefen.

Verschmelzung der Eisenerze.

Die Oefen deren man sich in Schweden zur Verschmelzung der Eisenerze bedienet, sind beynahe durchgängig auf einerley Art gebaut; Swedenborg hat von solchen eine Zeichnung und Beschreibung gegeben, die sich in der vierten Abtheilung der, von der Academie der Wissenschaften bekannt gemachten Abhandlungen von Eisenhammern befindet. Da indessen kein Maßstab dabey ist, so habe ich auf der drit-

dritten Kupfertafel Fig. 3. einen solchen Ofen im Durchschnitt gezeichnet, der die Gestalt desselben zeiget; gegenwärtig will ich die inwendigen Verhältnisse, so wie ich sie gemessen habe, angeben; in Absicht der Bauart des äußern Mauerwerks beziehe ich mich, auf den auf der vierten Kupfertafel befindlichen norwegischen Ofen.

Diese Oefen sind inwendig am Sohlstein 33 Zoll lang und 16½ Zoll weit, und die Form steht 15 Zoll über dem Sohlstein. Von diesem Sohlstein an, wird der Ofen bis auf eine Höhe von ohngefähr 5 Fuß immer weiter, und hat die Gestalt eines Trichters, dergestalt, daß sein Durchmesser an diesem Ort mehr als 5 Fuß beträgt. Dieser Theil wird besonders von guten Feuer-beständigen Sandstein gebauet, weil daselbst, und in der Gegend der Form die stärkste Hitze ist.

Von da erweitert sich das Mauerwerk noch 6 Fuß hoch, so, daß der Ofen daselbst 6 bis 7 Fuß Durchmesser haben muß, welches seine größte Weite ist; von hier aus zieht er sich in seinem Durchmesser noch ohngefähr 14 Fuß hoch zusammen, so, daß er an der Gicht, allwo aufgegeben wird, nur noch 5 Fuß und einige Zoll weit ist, welche Weite indeß, überhaupt genommen, stärker als anderwärts ist. Die

Schweden halten es für vorzüglich, der obern Mündung mehr Weite zu geben, als man auf andern Hütten zu thun gewohnt ist. Sie haben uns keine physikalische Ursach davon angegeben, ich glaube aber, es sey gefährlicher dieselbe, wie es bey unsern Französischen gewöhnlich, zu enge als zu weit zu machen, denn je enger der Weg wird, durch welchen eine sehr ausgedehnte Luft herausgehen soll, desto mehr nimmt ihre Geschwindigkeit, und folglich auch die Wärme in diesem Theile des Ofens zu. Daher ist zu befürchten, das Erz werde, ehe es sich zum Schmelzen vorbereiten könne, zu lebhaft von dem Feuer ergriffen werden, es werde sich calciniren, mit einem Wort, es werde sich eben das Uebel ereignen, das bey einem zu stark gerösteten Erz erfolgt, bey welchem das Ausbringen an Metall deshalb geringer ist, weil es so stark gebrannt worden, daß es irreducibel wird. Man darf nicht glauben, daß weil das Erz in diesem obern Theile des Ofens mit Kohlen umgeben ist, es deshalb nicht verbrennen könne; denn wenn ein heftiger Luftstrom durch die Kohlen hindurch bläßt, so kann ein Erz oder Metall mitten in den Kohlen verkalket werden, weil sodann jener mehr brennbares Wesen wegnimmt, als diese wieder geben können.

Der Oberetheil des Ofens ist über den Sandsteinen gemeiniglich von gebacknen Steinen aufgeführt;

führt; sie mögen von Thon, oder von Schlacken seyn, wie wir dieses weiter unten anführen werden.

Vor jeden Ofen liegen 2 hölzerne, gemeiniglich einfache Bälge, welche von einem Wasserrade getrieben werden.

Ehe man die Erze verschmelzt, werden sie, und zwar in großer Quantität auf einmal geröstet, und zu dem Ende auf einen zu diesen Zweck bestimmten Platz auf ein Bette von Holz gestürzt, doch nicht in so großen Haufen als auf andern schwedischen Hütten, bey deren Beschreibung wir uns über diesen Punkt näher erklären wollen.

Wenn die Erze einmal geröstet sind, so wird von den verschiedenen Arten derselben diejenige Gattirung gemacht, von welcher die Erfahrung gezeigt hat, daß sie zum Verschmelzen die beste sey, und man beschickt dieselbe mit dem weißen Kalkstein, dessen bey der Abhandlung der Erze Erwähnung geschehen ist.

Ohngefähr alle 9 Stunden wird abgestochen, um das in dem Ofen angesammelte Roheisen ablaufen zu lassen. Man erhält sodann mehre Gänze, die zum Verfrischen, nach deutscher Art, von der wir

bald reden werden, weit kleiner als in Frankreich gemacht werden.

Von diesem Roheisen wird die Abgabe an die Krone bezahlt, welche der Zehende heißt, und schon vorher erkläret worden ist. Diese Oefen gehen ununterbrochen alle Jahre 20 bis 25 Wochen, welches in diesen Provinzen, und fast durch ganz Schweden, gebräuchlich ist. Gewöhnlich werden sie bey dem Anfang des Jahres an, und mit Ende des Monats May oder Mitte des Junius, ausgeblasen. Uebrigens hängt dieses auch von der vorräthigen Quantität Erz, Holz und Kohlen ab, welche in dem Ueberrest des Sommers und besonders im Winter angeschaft werden.

Die 48 hohe Oefen blasen jährlich 60 bis 63000 Schiffpfund Roheisen. Im Jahr 1758 sind 75611 Schiffpfund geblasen worden, deren jedes, wie schon gesagt, 26 Lißpfund hält.

Da die Besitzer der Schmelzhütten keine Hämmer haben, oder vielmehr beydes in diesen Provinzen nicht beysammen ist, so verkaufen sie ihr Roheisen an die Hammerherren zu dem ihnen anständigsten Preise; sie könnten es nicht einmal verfrischen, oder sie würden vielmehr nicht die Erlaubnis erhalten, weil

weil solches gegenwärtig nicht bewilliget wird, es werde denn nachgewiesen, daß zur Unterhaltung einer solchen Anlage, Holz genug vorhanden sey, ohne andern schon vorhandenen Hütten Abbruch zu thun. Außer dem hat man, um das Holz zu schonen und den Preiß des Eisens aufrecht zu erhalten, jeder Hütte die Quantität Stabeisen, welche sie jährlich machen kann, zugetheilt, und für denjenigen, welcher das in dem Hüttenprivilegio zugetheilte Gewicht übersteiget, eine Geldstrafe von ohngefähr 1500 Liv. festgesezt; doch können, die auf Adelichen Gütern belegene Hämmer 15 Schiffpfund auf 100 über das ihnen von der Krone bestimmte Quantum ausschmieden, ohne die geringste Abgabe von diesem Ueberschuß zu bezahlen.

Auf allen Hammerwerken dieser Provinz hat man die deutsche Verfrischungsart, welche ich noch beschreiben werde, angenommen.

Man rechnet in Wärmeland und in Dahl 105 Hammerhütten, in welchen zusammen genommen 196 Frischfeuer befindlich sind. Alle zusammen haben die Erlaubnis jährlich 7655 Schiffpfund Eisen auszuschmieden. Diese Art Schiffpfund hält nur 20 Lißpfund.

Für die kranken und gebrechlichen Hammerleute ist eine besondere Casse errichtet worden, zu welcher jeder

jeder Hammerherr jährlich von jedem Feuer 25 Sols bezahlt. Der Hammermeister giebt eben so viel, die übrige Arbeiter aber nur die Hälfte.

Da bey so vielen Werken Streitigkeiten, Zwiespalt, Uebertretung der Gesetze und andere ähnliche Fälle unvermeidlich sind, so werden jährlich 5 Versammlungen gehalten, welche man Bergamt nennt. Der Bergmeister hat darinn den Vorsitz und thut alle Streitigkeiten, welche auf die Gruben, Schmelzhütten und Hammerwerke, und auf deren Gesetze und Haußhaltung Beziehung haben, ab.

Zwey dieser Versammlungen werden zu Philippsstadt gehalten; man verhandelt in selbigen alles, was die Gruben und Schmelzhütten angehet; sie bestehen aus dem Bergmeister und 5 vereydeten Schmelzhütten- und Grubenbesitzern; die andern drey geschehen an verschiedenen, denen Hammerwerken und Schmelzhütten nahe gelegenen Orten, und bestehen aus dem Bergmeister, 2 Hammermeistern, 2 Schmelzhütteneigenern und noch 2 andern von dem Bergmeister dazu ernannten Personen, welche sich ebenfalls müssen vereiden lassen.

Eisen-

Eisengruben zu Dannemora.

Wir wollen nunmehro zur Beschreibung derjenigen Gruben schreiten, welche in die erste Classe der reichsten, berühmtesten und ergiebigsten Bergwerke von Europa gesetzt werden können.

Die Gruben von Dannemora liegen in demjenigen Theile der Provinz Upland, welche Roßlagen heißt, ohngefähr 11 Meilen von der Stadt Upsal. Sie werden für die beträchtlichsten von ganz Schweden gehalten, und geben ohnstreitig das beste Eisen. Die aus selbigen kommende Erze haben noch den Vortheil, daß sie gemeiniglich eine kalkartige Materie bey sich führen, so, daß man sehr selten genöthigt ist, ihnen bey dem Verschmelzen Kalkstein zuzuschlagen.

Dannemora liegt in einem sehr weiten und fast ebenen Thale, und die Gruben befinden sich an dem Ufer einer ungemein großen See. Die Gänge scheinen mit denselben parallel zu streichen von Nordost nach Südwest. Man kann sie für Seygergänge annehmen, ob sie gleich etwas nach Nordwest fallen.

Alle Gebürge um Dannemora bestehen aus einem röthlichen Granit, in welchem man nahe bey denen

denen Gruben eine Art von Hornfelsſtein findet, welcher Adern von verſchiedenen Farben hat; das Erz bricht indeß nicht im Granit, ſondern nach Art der meiſten übrigen Schwediſchen Erze, in einem bläulichten Geſtein.

In einem Felde von 100 Lachter Länge, und 100 Lachter Breite, wird auf drey neben einander ſtreichenden ganz verſchiedenen Gängen, gebauet. Man zählt 10 Gruben die würklich betrieben werden, von denen 8 ſehr beträchtlich ſind, die Tiefſte hat 80 Lachter, allein die Wäſſer verurſachen ein großes Hinderniß, um in die Teufe zu gehen. Dieſe Gruben werden eben ſo, wie alle vorbeſchriebene, betrieben, nehmlich, wie ein Steinbruch vom Tage an, bis aufs tiefſte. Aber eine der hieſigen Oefnungen iſt, die Gruben zu Fahlun ausgenommen, die größte die ich noch je geſehen. Einen jeden, der ſich derſelben nähert, um zu ſehen was in der Tiefe geſchieht, überfällt ein Schauder, der auch ſo lange anhält, und beynahe noch zunimmt während daß man ſich an dem Rande dieſes Abgrundes befindet.

Dieſer Schlund ſchien uns 30 Lachter breit, und noch beträchtlich länger zu ſeyn. Die Feſtigkeit des Gebürges und ſelbſt des Erzes, welches man in Menge auf allen Seiten ſieht, macht daß er von ſelbſt und

und ohne alle Verzimmerung steht, rund um die Mündung desselben, und besonders auf der niedrigsten Seite wo sich das Erdreich etwas erhöhet, hat man eine große Anzahl Pferdegöpel angebracht, für deren jeden eine Hängebank vorgerichtet ist, welche so weit in die Oefnung herein gehet, daß Seil und Kübelsteiger herunter gehen können, und nur selten die Wände des Gebürges berühren.

Man bedient sich daselbst, so wie in denen Warmeländischen Gruben, der ledernen und hänfnen Grubenseile. Die angeführten Maschinen werden nicht allein zur Förderung, sondern auch zum Ein- und Ausfahren der Gruben-Arbeiter, oder auch derer, die die Neugier dahin gezogen hat, gebraucht. Es giebt daselbst gar keine Fahrten, und doch versichert man, daß kein Unglück erfolge. Diese Sicherheit macht auch, daß man Männer, Weiber, Mädgen und Jungen mit aller ersinnlichen Dreistigkeit einfahren sieht; sie fahren auf einem Kübel ein und aus, in welchen sich 3, 4 bis 5 Personen auf einmal setzen.

Bey der großen Grube welche **Stora Gruf-van**, befinden sich 4 Göpel, deren jeder mit 4 Pferden bespannt ist, auf den übrigen Gruben befinden sich 7 dergleichen, zu 2 und 3 Pferden.

Das

Das aus diesen Gruben kommende Erz, ist dem Wärmeländischen sehr ähnlich, es wird eben so, von dem Magnet angezogen, allein es hat einige besondere Eigenschaften die es viel leichtflüßiger, und besonders zur Hervorbringung eines Eisens geschickt machen, welches unter allen bisher bekannten Eisenarten, bey dem Stahlmachen den Vorzug hat. Ueberhaupt hat dieses Erz ein feines Korn, es ist aber richt so schwarz wie das wärmeländische. Man findet ziemlich häufig Stufen, deren Oberfläche fast noch glätter ist, als wenn sie durch die Kunst geschliffen worden, und woher sie den deutschen Nahmen Spiegelerz erhalten haben.

Manchmal bricht sich auch Asbest und Bergleder doch dieses letztere sehr seltenmit ein, und wir haben es nur in Stufensammlungen, die aus diesen Gruben gemacht worden, gesehen.

Da diese Gruben an einem See liegen, so ist auch der Zusluß der unterirdischen Wässer desto stärker; Schon seit vielen Jahren hat man selbige zu gewältigen gesucht, allein diese Gewältigung ist sehr kostbar. Während daß wir uns daselbst befanden, war der Stollen schon $2\frac{1}{2}$ Meile angetrieben, und noch eben so weit sollte er fortgeführt werden, allein die Arbeit war eingestellt.

Die

Die zur Treibung der Künste nöthige Aufschlagewässer liegen weit ab, indem das Kunstrad über 850 Lachter von der Grube entfernet ist, und das Feldgestenge ist folglich eben so lang. Man kan sich leicht überzeugen, wie schwerköstig eine solche Maschine sey, und welchen großen Verlust der Kraft man durch die viele Reibungspunkte erleiden werde. Aus diesem Grunde ist man schon seit verschiedenen Jahren bewogen worden, eine Feuerkunst zu erbauen, sie soll aber so schlecht seyn ausgeführt worden, daß man in der Folge genöthigt gewesen, dieselbe abzubrechen; dem allem ohngeachtet war man Willens eine neue Feuerkunst zu bauen, jedoch wird man sich nicht eher dazu entschließen, als bis man von dem Ausgang der zu Persberg, von der wir vorher geredet haben, so wohl, als von ihren Holzaufwand überzeugt seyn wird, damit sie zum Muster dienen könne.

Man hat auch bey diesen Gruben eine holländische Windmühle gebauet, um, wenn der Wind starck genug ist, die Wässer damit zu gewältigen. Wir sahen sie gehen; an der stehenden Welle ist eine doppelte Kurbel befestiget, an welcher sich, wie bey denen gewöhnlichen Wassermaschinen, ein Beuel und Kreuze befinden.

Die Gewinnungsart der Erze ist, von der in Wärmeland gebräuchlichen, bloß darinn unterschieden, daß außer dem Schießen, allhier auch mit Feuer gesetzt wird, welches ehedem, und vor dem Gebrauch des Schießens, fast in allen Gruben geschahe. Man setzt zu dem Ende vor einem Stoße den man abbauen will, Scheitholze auf, und sticht solches an, um das Erz zu desto leichterer Abstufung mürbe zu machen; die äußere Weitung der Grube ist groß genug, ohne daß man befürchten darf, der Dampf werde die Arbeiter ersticken; überdem wird auch nicht des Nachts gearbeitet, vielmehr bedienet man sich dieser Zeit um das Holz in Brand zu bringen.

Die Bergleute fahren Frühmorgens um 6 Uhr an, und machen um 4 Nachmittags Schicht, alsdann werden alle Bohrlöcher abgeschoßen und alle Arbeiter fahren aus, außer diejenigen, welche das Holz aufsetzen und in Brand bringen müssen. Das dazu benöthigte Scheitholz wird durch die große äußere Weitung hereingeworfen.

Das Geräusch läßt sich leicht vorstellen, das einige hundert Scheite Holz machen, welche eines nach dem andern nach und nach in die Grube geworfen werden, und bey ihrem Fall an die Wände derselben

selben anstoßen, welches Geräusch durch den in dieser Weitung entstehenden Wiederhall vermehret wird.

In diesen Gruben arbeiten 270 bis 280 Personen, sowohl Männer, als Weiber und Mädchen, welche letztere ohngefähr den fünften oder sechsten Theil ausmachen. Die Männer und Weiber erhalten für eine Schicht, von Frühmorgens um 6 Uhr bis Nachmittags um 4 Uhr 12 französische Sols, die halbe Schicht wird nur mit der Hälfte bezahlt, allein sehr viele arbeiten in verdungenen Lohn, und es werden für ein 6 Zoll tiefes Bohrloch 10, 11 bis 12 Oere bezahlt und bey den übrigen im Verhältniß, in welchen verdungenen Lohn sich 3 Mann, die dabey arbeiten, theilen, indem es auch zu Dannemora gebräuchlich ist, daß einer den Bohrer führet, und die andern beyden mit dem Zimmel darauf schlagen. Man rechnet, daß diese Geding-Heuer, wann sie fleißig arbeiten, in einer Schicht nach französischen Gelde 25 Sols verdienen.

Die Eisengruben zu Dannemora sind so ergiebig, daß selbige schon seit langer Zeit 15 hohe Oefen, welche in dem Theil vom Upeland welcher Roßlagen heißt auf 5. 7. bis 10 Meilen umherliegen, mit Erz versorgen. Allein es hat auch mit dieser

Provinz nicht die nehmliche Beschaffenheit wie mit den vorhergehenden, indem die Gewerke reiche Leute sind, und, wie wir bald anführen werden, selbst Hämmer und hohe Oefen haben.

Diese Gruben liefern also die Erze an sehr viele Schmelzhütten und folglich an mehrere Hütten-Gewerkschaften, allein man verkauft kein Erz wie in Philippstadt, weil die Gruben von den Hüttengewerken selbst gebauet werden. Zu Folge einer alten Einrichtung, hat eine jede Gewerkschaft, oder jeder Privatmann der eine eigene Hütte besitzt, ein Recht an dieser oder jener Grube. Man ist daher darin überein gekommen, und hält auch genau darauf, daß jede Gewerkschaft jährlich eine gewisse Anzahl Wochen den Bergbau betreibet, und auf ihre Rechnung das Erz fördern läßt, in welcher Absicht jede Gewerkschaft oder jeder Hütten- oder Hammerbesitzer zu Dannemora sich einen Abgeordneten hält, welcher auf seinen Vortheil sieht, und die Gewinnung der Erze an dem in der Grube ihm angewiesenen Orte, durch die übereingekommene Anzahl der Arbeiter in der festgesetzten Zeit besorgt.

Außerdem ist noch daselbst ein königlicher Bergbeamter, welcher unter dem Bergcollegio und dem Bergmeister der Provinz stehet, welcher der Kronvoigt

voigt heißt, und darauf sieht, daß alles, und besonders die Grubengebäude, in Ordnung seyn, hauptsächlich aber, daß allen unter denen Gewerken geschlossenen Verträgen genau nachgelebet werde. Entstehen einige besondere Streitigkeiten, so kann er sie nicht schlichten, sondern verweißt sie an den Bergmeister, der zu Stockholm wohnt.

Ein jeder Eigener oder Gewerkschaft schaft sich Holz, Gezähe und Pulver besonders an, und überhaupt so lange sie fördert, bestreitet sie alle vorkommende Ausgaben. Eine dergleichen Einrichtung würde anderwärts vielen Schwürigkeiten unterworfen seyn, allein der alte eingeführte Gebrauch macht sie thunlich, außerdem sind die Gruben ungemein ergieblich, und über die Quantität des geförderten Erzes können keine Streitigkeiten entstehen, weil jeder Gewerkschaft, oder jedem Eigener die jährlich zu machende Quantität Staabeisen fest gesetzt ist. Zu Bestreitung der täglichen Ausgaben, welche auf gemeinschaftliche Kosten der Gewerke geschehen, ist eine allgemeine Casse errichtet, zu welcher jede Gewerkschaft wöchentlich, so lange sie Erz fördern läßt, bey den großen Gruben ohngefähr 5 Liv. und bey den kleinen etwas weniger beyträgt, außer diesen werden auch noch zu den beträchtlichen Ausgaben für die Maschinen und andere Werke, noch besondere Anlagen verhältnißmäßig gemacht.

Digitized by Google

Wir wollen nunmehro die umständliche Beschreibung der Eisenhütten und Hämmer in dieser Provinz vornehmen, alwo verschiedene Verfahrungsarten üblich sind.

Eisenhütten und Eisenhämmer zu Soderfors in Roßlagen.

Die Familie des verstorbenen Herrn Grill, welcher einer von den Directoren der Ostindischen Compagnie war, besitzt zu Soderfors eines der schönsten Hüttenwerke, und die beträchtlichsten Ankerschmiede in ganz Schweden. Es liegt so vortheilhaft als möglich, auf einer kleinen Insel mitten in einem Walde, am Ufer eines Armes des Dalecarlen Flußes; Sie hat den Gebrauch des ganzen Wasservorraths, welcher sehr beträchtlich ist. Dieser Arm des Flusses ist unmittelbar bey seinem Ursprung schiffbar, dergestalt, daß die Kohlen größtentheils zu Schiffe angefahren werden können.

Der Eigenthümer der Hütten besitzt zugleich eine große Menge Holtz, aus welchen ihm der Lage und der bequemen Anfuhr wegen, die Kohlen nicht theuer zu stehen kommen. Es erhalten auch diese Hütten Kohlen aus einen Distrikt von Kron-Forsten

sten welche in der Runde herum denselben beygelegt worden, und wovor nur eine sehr geringe Summe bezahlt wird. Die übrigen werden von Bauern verschiedener umliegenden Dörfer geliefert, welche weder Holz noch Kohlen verkaufen dürfen, es sey dann, daß die Grillische Familie selbige nicht nehmen. In einigen Provinzen von Schweden ist die Einrichtung gemacht, daß die Bauern einen Theil ihrer Abgaben in Holz, oder Kohlen nach einem bestimmten Preise, zu dieser oder jener Hütte oder Grube entrichten, und nach Verhältniß derselben wird der Zehende erhoben. Die Kohlen von den Bauern sind die theuersten, und ein Stück derselben, welcher Zwölf Tonnen oder 48 Pariser Cubikfuß hält, kostet auf dem Hüttenhofe, die Anfuhre mit gerechnet, 4 bis 5 Livres.

Dieses Hüttenwerk besteht aus vielen Gebäuden, welche theils zum Behuf der Werke selbst, theils zu der sehr weitläuftigen Wohnung des Besitzers, wie auch zu der Wohnung der Beamten und Arbeitsleute, von dem vorigen Eigenthümern oder von dem verstorbenen Herrn Grill erbauet worden, so, daß man alle diese Gebäude für ein recht schönes und großes Dorf ansehen kann. Es wohnen darinnen an 5 bis 600 Menschen, Männer, Weiber und Kinder, jedoch befinden sich darunter nur 60 bis 70 Leute die

beständig arbeiten, und ohngefähr 40 andere auf dem Nothfall.

In Schweden ist fast auf allen nur etwas beträchtlichen Hüttenwerken, besonders aber auf denen in dieser Provinz belegenen, der Gebrauch eingeführet, jedem Arbeiter freye Wohnung und ein Stück Land zu geben, auf dem er 1. 2. auch 3 Kühe halten kann. Allein es ist auch bekannt, daß das Land daselbst nicht in hohen Werth ist, und daß kleine hölzerne Häuser mitten in Wäldern nicht viel kosten. Dieses Hüttenwerk besteht aus einem hohen Ofen, welcher jährlich ununterbrochen 24 bis 25 Wochen geht, und aus 5 Hämmern, jeder zu zwey Feuern, und von denen 2 bloß zum Ankerschmieden bestimmet sind.

Das Erz so daselbst verschmolzen wird, kommt aus den Gruben zu Dannemora, und wird nur einmahl in einer viereckigen 16 bis 18 Fuß langen 14 bis 15 Fuß breiten, und ohngefähr 6 Fuß hohen Roststadel geröstet. Die Mauern derselben sind von großen Schlackenziegeln aufgeführt, und überall mit gegossenen Eisenplatten belegt. Der inwendige, zwischen diesen vier Mauern befindliche Raum, wird mit Fichtenholz, als der einzigen in Schweden häufigen Holzart, ausgefüllt, welches man in Scheidten von

aller

aller Art Dicke und Länge hereinwirft und auf selbiges, doch schon außerhalb dem Mauerwerke, wird das Erz 5 bis 6 Fuß hoch in großen Stücken, so wie es aus der Grube kommt, gestürzt. Eine solche Stadel hält 12 bis 1500 Schiffpfund Erz, jedes zu 26 Lißpfund gerechnet.

Der ganze Haufen wird 1½ bis 2 Fuß hoch mit Kohlengestübe belegt und das Holz in Brand gebracht, welches gar balde das Erz, so nur sehr wenig Schwefel bey sich führet, erhißt, indem in Zeit von fünf Tagen die ganze Röstung geschehen ist.

Aus dem so jezt angeführet worden, läßt sich der ungeheure Holzaufwand beurtheilen; Mir deucht er könnte geringer seyn, wenn die Mauern des Rostofens, zu besserer Zusammenhaltung der Hitze, höher aufgeführt wären. In diesem Falle müßte man zwischen das Mauerwerk und das Erz Kohlengestübe streuen, damit ersteres so viel wie möglich, von dem brennbaren Wesen berühret werde.

Der hohe Ofen, über welchen das Erz geschmolzen wird, schiene mir nach eben diesen Verhältnissen aufgeführet zu seyn, welche man bey denen schon beschriebenen wärmeländischen hohen Oefen antrift, nur mit dem Unterschiede, daß dieser ober-

wärts und inwendig von Schlackenziegeln erbauet ist, deren man sich statt der gebrannten Thonziegeln bedient. Es ist dieses ein großer Vortheil, indem man dabey von einer Sache Gebrauch macht, die an Ort und Stelle ist, und die sonst ganz unnütz seyn würde.

Der untere Theil des Ofens, und also derjenige, welcher oberhalb und unterhalb der Form sich befindet, ist von einer Art eines Feuerbeständigen Sandsteines gebauet.

Nachdem nun diese dannemorischen Erze von denen es 4 bis 5 doch wenig verschiedene Gattungen giebt, durch das Röstfeuer sehr mürbe gemacht worden, so werden selbige, wie fast auf allen Hüttenwerken geschieht, unter einem von Wasser getriebenem Hammer gepocht und durch einen dräthernen Reiter geworfen, welcher so gestellt ist, daß die größern Stücke nicht durchgehen, sondern wieder unter den Hammer fallen. Das auf diese Art gepochte Erz wird sodann durch Hülfe der folgenden Maschine auf die Gicht gewunden.

In eben der Linie in welcher die Pochhammer-Welle liegt, befindet sich eine kleine bewegliche Welle oder Haspel, dergestalt, daß man selbige durch Hülfe eines

eines Hebels auf die Seite bringen, und in einen vorspringenden Theil des Zapfens der Hammerpochwelle eingreifen lassen kann; An diesem Haspel ist eine Kette befestigt die oberwärts über eine Rolle geht und über selbige herunterhängt, und vermittelst deren ein Kübel mit Erz, welcher zwischen zweyen sehr wenig schiefstehenden Balken läuft, aufgewunden werden kann. Sobald nun der Kübel auf seiner gehörigen Höhe ist, so drückt der Eisensteinpocher den Hebel nach der entgegengesetzten Seite, und entfernt dadurch diesen Haspel von dem Zapfen der Pochhammerwelle, welcher, da er nicht mehr eingreift, stehen bleibt. Der Aufgeber der sich auf der Gicht befindet, läßt alsdann den Kübel, nachdem er ihn ausgeschüttet, durch seine eigene Schwere herunter gehen, wodurch sich die Kette von dem Haspel abwickelt, und welcher deshalb nach der entgegengesetzten Richtung umlaufen muß. Der Eisensteinpocher macht alsdann den Kübel von neuen voll, befestiget durch Hülfe seines Hebels den Haspel an den Wellzapfen, und fährt damit so lange fort als gepochtes Erz vorhanden ist.

Man pflegt, wie schon gesagt, denen dannemorischen Erzen zur Beförderung des Schmelzens selten Kalk zu zuschlagen, und es geschieht nur alsdenn, wenn es die Schmelzart erfordert.

Der

Der Satz an Eisenstein und Kohlen wird gemeiniglich in dem Verhältnis, welches der Schmelzer vor das beste hält, gemacht, und welches er, so wie bey jedem andern Schmelzen geschieht, aus der Form und aus der Beschaffenheit des erhaltenden Roheisens beurtheilt. Denn wenn zu viel Erz in Verhältnis gegen die Kohlen gesetzt wird, so erhält man, ob gleich das Schmelzen gut gehet, ein grelles, weißes, sprödes Roheisen, welches bey dem Verfrischen viel Abgang hat, und aus welchem nur mit vieler Mühe ein gutes Stabeisen zu erhalten stehet. Das Gegentheil erfolgt, wenn der Satz der Kohlen gegen das Erz zu stark ist; ohne Zweifel bleibt deshalb das Roheisen länger in dem innern Theil des Ofens und gelangt auch auf einmal in geringern Qualität dahin, es hat daher mehr Zeit, sich von denen mit ihm verbundenen erdigten und andern fremden Theilen zu scheiden, vielleicht wird auch der Schwefel durch das Gebläse oder durch eine andere Ursach vertrieben, und man kann hierüber meine Beobachtungen in der beym Anfang dieses Werks befindlichen Abhandlung nachsehen.

Aus denen von diesem Schmelzen fallenden Schlaken werden die Steine, von denen ich vorher geredet, angefertiget und man verfähret dabey auf folgende Art:

Man läßt die Schlacken so wie sie aus dem Ofen kommen, in eine Form laufen, welche aus

einer

einer gegossenen eisernen Platte, die die Größe der zumachenden Ziegel hat, und aus zwey gegossenen eisernen Seitenstücken bestehet, deren jedes ein recht winkliches Dreyeck darstellt, und durch deren Zusammensetzung die Form entstehet, diese Form wird waagerecht auf Sand, vor die Oefnung des Ofens hingestellt, man legt in dieselbige allerhand Abgänge von Schlacken, wie auch diejenigen die bey einer vorhergehenden Abformung eines solchen Ziegels abgelaufen sind, alsdenn sticht man den Ofen auf, und läßt die sehr flüßige und hitzige Schlacke darüber laufen; wenn nun die Form voll ist, so wird der Stich wieder zugemacht und so gleich auf die Form eine gegossene eiserne Platte gelegt, welche die Oberfläche des Ziegels eben macht und das Ueberlaufen verhindert.

Sobald alles geronnen ist, so wird die Form rundum etwas mit Wasser bespritzt, die obere Platte abgehoben, und das eine von den rechtwinklichen dreyeckigen Seitenstücken weg, und der Ziegel heraus genommen. Auf diese Art fährt man fort, alle Schlacken zu Ziegeln zu machen, welche an der Mauer des Ofens an einem gewöhnlich warmen Orte aufgesetzt werden, allwo sie allmählich erkalten, indem sie springeu würden, wenn man sie gleich an die kalte Luft brächte; denn da diese Steine aus einer

ver-

Digitized by Google

verglaßten Materie bestehen, so müssen sie wie das Glas eine Art von Kühlung haben, um eine gewisse Festigkeit zu erhalten, wozu die Beschaffenheit der Schlacken auch das ihrige beytragen kann.

Diese Ziegel werden nicht allein zur Erbauung der Oefen, sondern auch zur Aufführung vieler Mauren gebraucht; es ist wahr, sie sind etwas schwer, allein sie liegen sehr gut, und machen dauerhafte Mauern.

Das Roheisen wird fast alle 9 Stunden abgestochen, und man erhält bey jedem Stich in dem Masselgraben 10 bis 12 kleine Gänze, deren jede 12 bis 14 Lispfund wiegt, welches also wöchentlich 116 bis 120 Schiffpfund Roheisen beträgt, und wozu ohngefähr 100 Stiege Kohlen verbraucht werden. Das Roheisen ist größtentheils weiß, und auch grau.

Verfrischung des Roheisens und Verfertigung des Stabeisens.

In Schweden giebt es überhaupt zweyerley Arten das Roheisen zu verfrischen gebräuchlich, nehmlich die wallonische, oder französische, und die deutsche. Die leß-

letztere leidet verschiedene Abänderungen, die an seinem Orte genau beschrieben werden sollen, jetzo will ich nur die zu Soderfors gewöhnliche Verfahrungsart abhandeln, welche man vor die beste ansieht, um das zum Ankerschmieden vorzüglichste Eisen zu erhalten.

Die Frischheerde sind auf die gewöhnliche Art gebauet, allein der wesentliche Unterschied besteht darinnen daß die Form gehörig gelegt werde; man läßt selbige zu 3 bis 4 Zoll mehr oder weniger in dem Heerd herein gehen, auch mehr oder weniger stechen, und es hängt alles von der Beschaffenheit des Roheisens ab; ausserdem muß selbige wenn die Kohlen trocken sind, mehr stechen als wenn sie naß sind. Von der Form an zu rechnen, ist der Heerd 10 bis 12 Zoll tief, und der Boden und die Seiten desselben sind mit gegossenen Eisenplatten ausgesetzt. Der Frischboden wird über und über mit Quandelkohlen und Schlacken belegt, alsdann mit Kohlen gefüllt und auf selbige auf der Gichtseite eine Ganz, die, wie schon gesagt, 12 bis 14 Lißpfund wiegt, geleget, mit Kohlen bedeckt und das Gebläse angelassen, und es wird zur Einschmelzung des Roheisens beynahe eine Stunde erfordert. Wenn alles Eingeschmolzene sich in einer Luppe angesetzet hat, und welches eben die gute Lage der Form beweiset,

so

ſo wird ſelbige mit Brechſtangen aufgebrochen, um ſie auf die Kohlen zu bringen, und nochmals einzuſchmelzen, dieſes wird zum drittenmal wiederhohlt, und wenn ſich die Schlacken in dem Heerde zu ſehr anhäuffen, ſo werden ſelbige wie gewöhnlich abgelaſſen, zu welchen dreyen Operationen 3 bis 4 Stunden Zeit gehören. Wenn bey dem letztenmal ſich eine große Luppe angeſetzt hat, ſo wird ſelbige herausgenommen, neben dem Heerd hingelegt, und rundum beklopft, wie man ſie denn auch etwas abkühlen läßt ehe man ſie unter dem Hammer bringt, welchen man, ſo bald ſie auf den Amboß gebracht wird angehen läßt. Die Schlacken laufen ſo dann ab, und man theilt ſelbige in verſchiedenen Scherbel welche zu Stäben ausgeſchmiedet werden: ſollen aber Anker daraus geſchmiedet werden, ſo wird die Luppe wie wir bald ſehen werden, nur in drey Stücke getheilt. Man rechnet überhaupt, daß zwey dergleichen Heerde, die zu einem Hammer gehören, und auf denen man auf einerley Art verfährt, wöchentlich 28 bis 30 Schiffpfund-Eiſen ausſchmieden und jedes Feuer alſo 13 bis 15 Schiffpfund anfertiget.

Der bey dieſer Arbeit vorkommende Kohlenaufwand und Abgang an Roheiſen iſt durch Verordnung feſtgeſetzt, wie dieſes bey Beſchreibung der folgenden Hüttenwerke angeführt werden ſoll.

Man

Man behauptet daß bey dieser Verfahrungsart, sehr öfters inwendig in den Luppen sich etwas Stahl zeigen, ja so gar wärend der Arbeit sich manchmal auf dem Frischboden etwas davon ansetzen soll; Es wird aber derselbe nur alsdann von dem Eisen geschieden, wenn man desselben auf dem Werke bedarf, denn thäte man es gewöhnlich, so würde, wie man sagt, die Qualität des Eisens darunter leiden. Dieses kann bey denen beyden ersten Schmelzen richtig seyn, allein ich glaube, wäre bey dem dritten Einschmelzen welches indes schwerlich zu vermuthen noch Stahl vorhanden, so würde nichts übels daraus entstehen, wenn auch selbiger von dem Eisen abgeschieden würde.

Die Hämmer deren man sich gemeiniglich auf denen schwedischen Hütten bedienet, sind 2 bis $2\frac{1}{4}$tel Schiffpfund schwer; sie sind alle von geschmiedeten Eisen und haben eine verstählte Bahn. Die Hammerhelme, deren man sich bey dieser Art von Hämmer in den Nordischen Gegenden bedienet, werden von Birkenholz, welches eine sehr dicke und ungleiche Borke hat, angefertiget; als welches die einzige Holzart ist, welches man in diesem Lande zu diesem Gebrauch anwenden kann.

Ueber den Umstand, den Schwedenborg in seinem Werke vom Eisen anführt, daß nemlich

die gegossene eiserne Ambösse verstählt würden, habe ich, um die Möglichkeit dieser Verfahrungsart kennen zu lernen, auf denen Hütten alle mögliche Erkundigung eingezogen, allein ich habe niemand gefunden, der mich darinnen unterrichten können, oder der nur gewußt hätte, daß man je diese Sache mit guten Erfolg vorgenommen habe.

Ich will indeß die Methode anführen, wie man den obern Theil der Ambösse oder die Bahn derselben, die allevon Gußeisen sind, so viel als möglich, härte, und welches bloß durch eine Art der Härtung geschiehet, wodurch dieser Theil des Amboßes, auf welchen der Schlag des Hammers geschiehet, härter wird als die übrigen. Wenn der Amboß in Sand abgeformt wird, so legt man auf die Seite der Form, wo die Bahn des Amboßes abgedruckt werden soll, eine sehr glatte eiserne Platte, welche nach der Ründung derselben ausgehölt ist, andere bedienen sich auch dazu geschmiedeter eisernen Schinen. Wenn nun das Eisen in diese Form läuft, so wird die in Eisen abgegossene Seite, da selbige schwächer ist, eher kalt werden als der Sand, und dadurch eine Art von Härtung annehmen. Ob nun gleich nach der Art die ich angeführet, die Bahn des Amboßes glätter ist, als die übrige Theile desselben, so ist sie doch noch nicht so glatt als erfordert wird. Wenn man daher

daher einen solchen Amboß gebrauchen will, so wird derselbe noch vorher auf einem vom Wasser getriebenen Schleifstein abgeschliffen. Eben dieses geschieht, wenn die Ambösse durch die Arbeit etwas abgenutzt oder beschädiget sind. Uebrigens scheinet der Amboß und Hammerstock, wie auch der Hammer und Hammergerüste sehr gut angelegt zu seyn, und es haben dieselbe mit unserer in Frankreich gewöhnlichen Art, vollkommene Aehnlichkeit. Obgleich die jährlich zu machende Quantität Stabeisen dem Gewerken festgesetzt ist, so wird ihm doch, um so wohl ihn als auch andere Eisenfabriken aufzumuntern, die Freyheit gelassen so viel Anker zu machen als er nur will. Das Roheisen ist auf 1600 Schiffpfund festgesetz, er läßt aber jährlich nur 7 bis 800 ausschmieden, indem er lieber 1000 bis 1700 Schiffpfund an Ankern wie auch Schmiedehämmern und dergleichen Ambössen anfertigen läßt.

Ankerfabrike.

Die Ankerfabrike zu Soderfors ist eine der wichtigsten in Europa, und in Schweden die einzige, welche nicht allein das ganze schwedische Seewesen mit Ankern versorgt, sondern auch noch dergleichen ausführet, und sie werden so wohl in Absicht der

Digitized by Google

innern Güte als auch der Arbeit nach, für die beſten gehalten, und ich will gleich anführen woher ich glaube, daß dieſe beyden Vorzüge kommen.

Der Herr Duhamel hat in dem von der Academie der Wiſſenſchaften herausgegebenen Schauplatz der Künſte und Wiſſenſchaften die Kunſt des Ankerſchmiedens mit den dazu gehörigen kleinſten Umſtänden beſchrieben, und die dazu gehörigen Zeichnungen beygefüget, und ſeine eigene Beobachtungen mit denen Bemerkungen des verſtorbenen Herrn von Reaumur verbunden, ſo, daß ich nicht beſſer thun kann, als meine Leſer darauf zu verweiſen, und gegenwärtig nur die Hauptumſtände anzuführen, worinnen die hieſige Art des Ankerſchmiedens verſchieden iſt.

Ich habe vorher bey dem Verfriſchen des Roheiſens angeführet, daß wenn das Friſcheiſen zum Ankerſchmieden beſtimmet würde, man die Luppe nur in drey Stücke theile, zuweilen werden auch nur zwey Stück daraus gemacht, als welches von der Stärke des auszuſchmiedenden Anker abhängt, und ein jedes dieſer Stücke pflegt gemeiniglich 5 Liſpfund ſchwer zu ſeyn.

Wenn nun aus dieſem Friſcheiſen, ein Anker geſchmiedet werden ſoll, ſo verfähret man dabey auf folgende Weiſe.

Man

Man bedienet sich hierzu eines starken Stück Eisens, welches mit der Handhabe eines Bohrers Aehnlichkeit hat, und dazu dienet, den Anker beym Schmieden fest zu halten und zu regieren.' Zu erst also wird an das Ende dieses Eisens eines der vorbeschriebenen Luppenstücke angeschweisset, und darüber oder vielmehr seitwärts ein ander dergleichen Stück, damit der Anker die nöthige Stärke dadurch erhalte. Diese Stücke passen dergestalt aufeinander, daß eines vor dem andern um die halbe Länge vorstehet, man schweißt alsdann auf der andern ein ähnliches Stück an, und fährt damit abwechselnd, doch nach einerley Methode so lange fort, bis man die Länge erhalten hat, welche die Ankerstange haben soll.

Das Anschweißen des Ankerkreuzes so wohl, als auch die Richtung und gänzliche Vollendung des Ankers, kann unter dem gewöhnlichen Hammer nicht vorgenommen werden.

Zu dem Ende befindet sich zwischen denen beyden Frischfeuern ein großer Amboß, nebst beweglichen Rühebäumen, welche dazu dienen, um etwas auf dem Amboß zu bringen und aufrechts zu halten. Dieser Amboß stehet unter einen starken Balken, über welchen eine Rolle befestiget ist, und unter dem sich ein Kloben mit einen Strick befindet, an welchem

ein Haken hängt, und welcher dazu dienet um eine geschmiedete eiserne Keule, welche ohngefähr 150 Pfund Markgewicht wieget, daran zu hängen, und welche ohne Zweifel seiner Gestalt wegen, Herkules heißt; In Frankreich ist sie ebenfals gebräuchlich, und hat in der Mitte ein eiserne Band und einen eisernen Ring, in welchen der an dem Seil hangende Haken einpasset. Der Ankerschmiedt fasset alsdann diese Keule an dem dünnen Ende und drey andere Arbeiter ziehen so wie bey einer Ramme, das Seil mit Gewalt an, und lassen die Keule durch ihr eigen Gewicht herunter fallen, welche von dem Ankerschmiede an ihrem äußersten Ende allezeit gehalten, und dergestalt geführet wird, daß sie mit dem dicken Ende jederzeit auf dem Ort auffällt, wo man sie hin haben will. Es gehöret wirklich viel Fertigkeit und Geschicklichkeit dazu eine solche Keule zu regieren, die indes zur Bequemlichkeit der Arbeit sehr viel Nutzen schaft.

Man braucht in diesen Hütten nur Holzkohlen von Tannen und Birken.

Nach den von denen Herren Reaumur und Duhamel angeführten Erfahrungen, wurden in Frankreich die Anker aus Luppenstücken, in der Folge aber aus Kolben geschmiedet, und endlich verfiel man

man darauf, selbige aus mehreren Eisenstäben anzufertigen, weil man diese Methode zur Erhaltung guter Waare am vortheilhaftesten fand. Die Schweden im Gegentheil ziehen in aller Absicht, die eben beschriebene Verfahrungsart vor, und wenn wir eine gegen die andere vergleichen und untersuchen, so werden wir finden, daß jede ihre Gründe vor sich habe.

Als man in Frankreich die Anker aus Luppenstücken schmiedete, so nahm man dazu nur einmal gefrischtes Luppeneisen, welches also noch sehr unrein war, und welches noch sehr viel erdige und schlackige Theile bey sich führte.

Die Kolben deren man sich in der Folge bediente, bestanden aus einem nicht viel reinern Eisen, welches aber durch das Ausschmieden und Zusammenschweißen mehr zähe Adern erhielte, und daher fand man es vor besser. Das Stabeisen so noch mehr durchs Feuer gegangen, und öfterer geschweißet worden, mußte noch mehrere und auch etwas reinere Adern haben, und deshalb wurde der Gebrauch desselben denen andern Arten vorgezogen, und die Erfahrung beweißt offenbar die Richtigkeit derselben.

Wäre man aber in Frankreich eben so verfahren wie in Schweden, das heißt, hätte man gesucht

die Luppen reiner auszufrischen, und die erdigen Theile in mehrere Menge abzuscheiden, so würde man gewiß auf die schwedische Methode wieder zurück gegangen seyn, welche zwischen unserm Luppen- und Kolben-Eisen die Mittelstraße hält. Es ist in der That eine ausgemachte Wahrheit, daß das Eisen durch nichts reiner werde, als durch ein langsames und wiederholtes Einschmelzen; in Schweden geschieht dieses dreymal und noch dazu mit einem Roheisen, welches aus dem besten Erze kommt so man in Europa kennt. Da unsere Erze in Frankreich nicht so gut geartet sind, so dürfte es zur Erhaltung des nehmlichen Endzwecks vielleicht nöthig seyn, selbiges ein auch vielleicht zweymal mehr als in Schweden zu frischen, weil ich immer behaupten werde, daß es in der Natur nur ein Eisen giebt, und daß alles nur bloß auf die Art seiner Reinigung ankomme.

Die schwedische Methode zeigt uns zwey wesentliche Vortheile, die Beschleunigung und die Verminderung der Arbeit, indem das wiederhohlte Einschmelzen des Luppeneisens, von dem ich geredet, weder die Zeit der Arbeit verlängert, noch auch den Abgang vermehret, und das Eisen wird bey einem wiederhohlten eine Stunde anhaltenden Einschmelzen reiner, und verbrennet weniger, als wenn man es drey Stunden lang geschmolzen im Heerde hält,

und

und bey dem Ausschmieden zu Stabeisen wird auch viel Eisen calcinirt.

Hierzu kommt noch ein anderer eben so beträchtlicher Umstand, welcher darinn bestehet, daß, man fange es auch an wie man wolle, man nicht im Stande seyn wird, alle Stäbe die sich in dem Bunde befinden, aus dem der Anker geschmiedet werden soll, durch und durch, und bis in die Mitte vollkommen zusammen zu schweißen, ohne daß die äußern Stäbe nicht dabey leiden solten, weil das Eisen nicht eher schweißt als bis es die nöthige Hitze erhalten. Allein es ist unmöglich denen innern Stäben des Bundes diese Hitze zu ertheilen, ohne die äußern zu verbrennen; und erhielte man ja diesen Endzweck, so kann dieses doch nur an einigen Stellen erfolgen, und die Schweißung wird allzeit ungleich seyn; überdem ist bekannt, daß ein überhitztes Eisen seine Festigkeit verliehret, und dieses muß ohnausbleiblich erfolgen, wenn man denen innern Stäben die Schweißhitze geben will.

Die zu Soderfors gefertigten Anker, werden 7 bis 8 Meilen zu Lande verfahren ehe sie eingeschifft werden können, und man wählt dazu gemeiniglich die Zeit wenn Schnee liegt, damit der Transport auf Schlitten weniger Kosten verursache.

Digitized by Google

Eisenhütten zu Forßmark.

Diese Hüttenwerke sind mit den vorhergehenden in einer Provinz befindlich, ob sie gleich von ihnen an 12 Meilen abliegen. Der Besitzer derselben erhält das Roheisen von denen umliegenden hohen Oefen, auf denen er kein anders als dannemorisches Erz verblasen läßt.

Zwey Hammerhütten in deren jeder sich zwey Frischfeuer und ein Hammer befinden, machen einen Theil der Anlage zu Forßmark aus. Ehedem und bis im Jahr 1766 befolgte man alhier die wallonische Frischart, und welche auch noch gegenwärtig in der einen Hütte beybehalten wird. Da aber der gegenwärtige Besitzer derselben zu seiner eigenen Ueberzeugung wissen will, welche Verfahrungsart die beste sey, und worüber noch niemand einig ist, so läßt er in der einen Hütte nach der deutschen Art arbeiten, die ich also, in wie weit sie von der zu Soderfors üblichen abgeht, beschreiben will.

Ich muß hierbey gleich anfänglich bemerken, daß man den Formrüssel bey der deutschen Methode nicht so weit als bey Wallonischen mache. Die Gänze bey dieser Operation sind auch viel kleiner als bey

bey der vorhergehenden, indem jede nur 7 bis 8 Lißpfund wieget, welches jedoch dadurch, daß zwey derselben auf einmal aufgeleget werden, ersetzet wird.

Der gegossene eiserne Frischboden hat beynahe 2 Fuß im Quadrat, und drey andere dergleichen Platten machen wie gewöhnlich den inwendigen Theil des Heerds, wobey jedoch der Gichtzacken etwas weniges überhängt. Wenn der Heerd mit Kohlen angefüllt ist, so legt man der Form geradeüber zwey Gänze über das Kreuz darauf, und bedeckt selbige mit Kohlen; das Roheisen schmelzt alsdann nach und nach ein, und fällt auf den Frischboden. Wenn nun die Gänze ganz eingeschmolzen sind, und sich die Luppe angesetzet hat, so hängen die Frischer das Gebläse ab, räumen die Kohlen weg und entblößen die Luppe; in diesem Zustande lassen sie selbige $\frac{1}{2}$ Stunde abkühlen, und wenden sie in dieser Zeit um, und schütten rund um Kohlen. Sobald nun der Frischer glaubt daß sie hinlänglich abgekühlt sind, so hänget er das Gebläse von neuen an, und läßt die Luppe zum zweytenmal einschmelzen, zu welcher Arbeit überhaupt 3 Stunden gehören.

Wenn sich die Luppe angesetzet hat, so wird selbige wie gewöhnlich unter den Hammer gebracht, gezänget, und in mehrer Stücke getheilet, die nach

Ver-

Verhältniß ihrer Schwere, in Stäbe von verschiedener Größe ausgeschmiedet werden. Man benutzt hierbey das nehmliche Feuer, indem diese Arbeit während des Verfrischen des Roheisens geschiehet. Es ist dieses ein Vortheil welchen die deutsche Methode an sich hat, und wozu noch kommt, daß wenn hierbey noch etwas Eisen abschmelzet, selbiges in den Heerd fällt, und sich mit der Luppe vereiniget. Diese Verfahrungsart ist, wie wir in der Folge sehen werden, der in Norwegen üblichen, ähnlich.

Ich muß hiebey anführen, daß sowohl der Abgang am Roheisen als auch der Kohlen Aufwand, wenigstens wie viel die Gewerke denen Meistern darinnen bewilligen sollen, durch ganz Schweden, bey der deutschen Verfrischungsart, durch Verordnungen festgesetzet ist.

Im vorhergehenden ist gesagt worden, daß ein Schiffspfund Roheisen 26, ein Schiffpfund Schmiedeeisen aber nur 20 Lißpfund halte. Dieser Unterschied der Gewichte, bestimmt auch den Abgang, und es muß daher ein Hammermeister, der von seinem Herrn 10 Schiffpfund Roheisen erhält, ihm eben soviel Schmiedeeisen zurück liefern, wodurch alle Berechnungen vermieden werden.

Eben

Eben so ist die Quantität Kohlen, die der Hammermeister zu einem Schiffpfund Eisen verbrauchen darf, festgesetzet, und welche bey guten Kohlen 2 Stige oder 24 Tonnen, die 96 Cubic Fuß halten, beträgt. Kann er nun, wie dieses fast immer geschieht, so wohl an Roheisen als auch an Kohlen ersparen, so ist das ersparte seine. Allein er darf es an Niemanden als an seinen Herrn verkaufen, und zwar zu einem Preise über dem man für beydes übereingekommen ist.

Bey einem Hammer arbeiten gewöhnlich sechs Leute und also bey jedem Feuer drey, welche wöchentlich 30 Schiffpfund ausschmieden können.

Diese Leute stehen in Gedinge, und das Schmiedelohn wird ihnen in Verhältniß des Preises vom Eisen bezahlt. Gilt zum Beyspiel das Schiffpfund 33 Livres und etliche Sols, so erhalten sie dafür 4 Livres Schmiedelohn, und so in Verhältniß wie der Werth des Eisens steiget oder fällt, und welcher Veränderung Schweden, wegen der Verschiedenheit seines Tauschhandels, mehr als andere Länder unterworfen ist.

Die wallonische Schmiedeart, kommt mit der in Frankreich und in Lüttich, von der sie nach Schweden gekommen, völlig überein.

Jede

Jede Ganz wiegt 6 bis 7 Schiffpfund, von denen man nur eine auf den Heerd leget, und selbige, so wie sie abschmelzt und sich die Luppe ansetzet, vorschiebt. Wenn sich nun eine hinlängliche große Luppe in dem Heerde befindet, so wird selbige herausgenommen, gezänget, und unter dem Hammer in Stücken getheilet, welche man sodann, auf einem besondern Heerde, den man den Wärmheerd heißt, und welcher lediglich zum Auswärmen und Ausschmieden in Stäben gebrauchet wird, bringet.

Man behauptet, daß bey dieser Verfahrungsart wegen der weiten Form, und wegen der mehrern Hitze, welche der Heerd durch das beständige Schmelzen erhält, mehr Eisen als bey der deutschen Methode verschlacke; allein auf der andern Seite gehet die Arbeit auch geschwinder, indem ein Hammer wöchentlich 40 Schiffpfund Eisen ausschmiedet, anstatt, daß bey der deutschen Methode nur 30 gemacht werden.

Der dortige Hütteninspektor versicherte, daß man aus 18 Schiffpfund Roheisen, jedes zu 26 Lißpfund nach der deutschen Art 19 Schiffpfund Schmiedeeisen, jedes 20 Lißpfund schwer, erhalten könne, da man nach der wallonischen Verfahrungsart, von

18 Schiffpfund Roheisen nur 17 erhalte. Nach beyden Methoden schmieden indeß diese beyden Hämmer, ohne daß sie beständig in Gange seyn, jährlich 2800 Schiffpfund aus.

Rohstahl-Fabrike.

Zu Forßmark befindet sich noch eine andere Anlage, die demselben Eigenthümer zugehöret, und auf welcher lediglich auf folgende Art Stahl verfertiget wird. Das zu dieser Arbeit nöthige Roheisen ist mit demjenigen, aus welchem Schmiedeeisen verfertiget wird, nicht einerley, sondern es ist schwarz. Um selbiges zu erhalten, bedienet man sich zwar der nehmlichen Gattirung des Erzes allein es wird von selbigem weniger auf den Ofen gesetzt, ohne jedoch von dem Satz der Kohlen abzubrechen, sonst aber der Ofen auf gleiche Art betrieben; durch dieses Mittel erhält man zwar weniger Roheisen, indem der Ofen wöchentlich ohngefähr 40 Schiffpfund weniger ausliefert, allein dieser Verlust ist nur scheinbar, indem derselbe durch die mehrere Reinigkeit des Roheisens und den Preiß des Stahls ersetzet wird.

Das zu dieser Arbeit bestimmte Roheisen wird in kleinen irregulairen Stücken, die 5 bis 6 Zoll mehr oder weni-

weniger breit ſind, abgeſtochen, und in dieſem Zuſtande welches ich ſonſt irgends geſehen auf einen Friſchheerd geſetzt, bis ſelbiges rothglühend geworden, da es denn unter einen großen Hammer kommt, um ſelbiges etwas zu breiten, und ſeine Zwiſchenräume zu verengern, und man behauptet, daß dieſe Arbeit nothwendig ſey, und vor der folgenden vorhergehen müſſe. Da indeß alles Roheiſen ſpröde iſt, ſo wird man leichtlich einſehen, daß ob gleich dieſes Roheiſen einen Anfang zur Geſchmeidigkeit habe, den man ſonſt bey dem gewöhnlichen Roheiſen nicht findet, es doch an vielen Stellen unter dem Hammer zerſpringen werde. Man ſchreitet alsdenn zu dem Stahlſchmelzen; der dazu beſtimmte Heerd gehet von denen Friſchheerden etwas ab; er iſt länger aber ſchmäler, und die Form ſtehet niedriger; der Gichtzacken hängt nicht über ſondern ſtehet ſenkrecht; die Form iſt platt und liegt mit dem Friſchboden faſt horizontal, ob gleich der Wind hierbey mehr als bey dem Eiſen ſtechen muß; welcher Endzweck durch den Formriſſel, der allein ſticht, erhalten wird.

Auf dieſem Heerde werden ſo viele Stücke Roheiſen eingeſchmolzen als zu einer Luppe von 5 bis 6 Lißpfund gehören, wozu 3 bis 4 Stunden Zeit gehören, und wobey von Zeit zu Zeit Schlacken, die von dieſer Arbeit gefallen ſind, zugeſetzt werden.

Dieſe

Diese Luppe wird so gleich nach der bey dem Eisen gewöhnlichen Art unter dem Hammer gezänget und in verschiedene Stücken getheilet um selbige zu Stäben auszuschmieden, und man behauptet, daß hierbey ein Abgang von Zweydrittel an Roheisen erfolget.

Die Luppenstücke werden auf einem andern Heerde mit englischen Steinkohlen ausgewärmet und unter einen kleinen Hammer ausgerecket; allein es ist hierbey zu bemerken, daß die Stahlkolben nicht so heiß, als wie die Eisenkolben geschmiedet werden, auch daß man selbige, so oft sie aus dem Feuer und ehe sie unter dem Hammer kommen, vorher in klein gestossenen Thon stecke, und damit überziehe.

Die langen ausgereckten Stäbe werden jeder in 15 Stücke zerschlagen, welche man in eine Zange faßt, zusammenschweißt und vom neuen unter dem Hammer zu einem Stabe ausschmiedet, und welcher Stahl sodann Kaufmannswaare ist.

Man rechnet, daß zu jeden Centner Stahl zu 132 schwedische Pfunde 2½ Stieg Tannen Kohlen und $\frac{1}{8}$ Tonne Steinkohlen gehöre.

Nagel- und weiße Blechfabrike.

Zu Joahnesforß, welches ohngefähr 1 ½ Meile von Forßmark abliegt, hat derselbe Hammerherr noch mehr Fabriken angelegt. Die zum Nagelschmieden gehörige Spalterey und Hammer sind, von der sonst bekannten Einrichtung derselben, in nichts verschieden, und haben einerley Bauart. Es befinden sich in dieser Hütte zwey Hämmer, vor deren jeder zwey Mann arbeiten, welche täglich an 1200 Stück 3 bis 5 Zoll lange Nägel schmieden können.

Diese Arbeiter erhalten für jedes 1000 Stück Nägel ein gewisses Lohn, und der Abgang an Eisen ist ihnen fest gesetzt; bey Nägeln von 3 bis 4 Zoll Länge werden ihnen auf ein Schiffpfund gespalten Eisen 4 Lißpfund, bey 5 bis 6 zölligen Nägeln 3 Lißfund, bey 7 bis 8 zölligen 1 und ½ Lißpfund, und bey noch längern, welche aber selten vorkommen, nur ½ Lißpfund gut gethan.

Bey Verfertigung des Dünneisens zum weißen Blech gebraucht man allhier keine Walzenwerke. Es heißt, man habe selbige versucht, und sie statt der Spalterey gebraucht. Es geschehe nun aus Vorurtheil oder aus andern Ursachen, so hält man die

Me-

Methode, das Dünneisen unter dem Hammer auszuschmieden, für die vortheilhafteste.

Diese Fabrike ist erst ohngefähr seit 18 Jahren angelegt, und man hat aus Sachsen und Böhmen dazu Leute kommen lassen. Im Jahr 1767 wurde diese Arbeit von 7 Personen betrieben.

Das Eisen dazu kommt in langen vierkantigen Stäben von denen Forßmarker Hütten, welche der Blechschmidt in eben so viel Theile theilet, als er Tafeln von einer bestimmten Größe daraus haben will, und welche Theilung er mit einem Kreiden-Strich zeichnet; diese Stäbe werden sodann in einem beständig gehenden Glühofen gelegt, damit sie glühend werden, alsdann bringt man selbige unter eine vom Wasser getriebene Scheere, und schneidet sie bey jeder Theilung durch.

Diese Stücken werden in dem vorigen Glühofen gewärmet, und alsdann unter einem gewöhnlich grossen Hammer, dergleichen man auf allen schwedischen Hütten antrift, eines nach dem andern dergestalt gebreitet, daß man zwey Tafeln aus jedem Stück erhalten kann, und weshalb dieselben auch in der Mitte zusammengebogen werden. So wie nun die Sturze nach und nach gebreitet werden, so wird auch bey je-

dem Auswärmen ihre Anzahl vermehret, dergestallt, daß wenn man mit einem Sturz angefangen hat, man zuletzt auf einmal 96 Tafeln schmiedet, doch mit der Vorsicht, daß die Tafeln nicht zu warm werden, weil sie sonst zusammenschweißen möchten.

Zur Vermeidung dieses Uebels ist man bedacht, jedes Pack bey Herausnehmung aus dem Ofen, ehe selbiges unter dem Hammer kommt, auf die Erde zu legen, und derjenige, der es mit der Wärmzange hält, stellt es auf die hohe Kante, alsdann wird auf die Enden etwas Wasser gespritzt und Stübbe darüber gestreuet, welche sich zwischen die Tafeln ziehet, und das Zusammenschweißen verhindert. Man muß auch die obern und untern Tafeln, desgleichen auch diejenigen, welche sich nicht genug breiten, umwechseln und zwischen die andern legen, und auf gleiche Art verfährt man mit denjenigen die nach dem Beschneiden zu klein sind.

Es ist bekannt, daß man bey jedem Einhalten genöthigt ist, die Tafeln an den Enden zu beschneiden. Diese Tafeln werden von verschiedenem Maaße gemacht, und sie kommen, ehe sie gahr geschmiedet sind, achtmal ins Feuer und folglich eben so vielmal unter dem Hammer.

In

In einer Woche kann ein Hammer 12½ Schiffpfund Blechſtäbe und aus ſelbigen 4320 Tafeln Dünneiſen, welche aber nur zuſammen 8 Schiffpfund wiegen, ausſchmieden. An Abſchnitteln, die davon fallen, erhält man drey Schiffpfund, ſo, daß der Abgang auf dieſes Quantum 1½ Schiffpfund beträgt.

Im Jahr 1766 wurden zu Joahnesforß nur 190 Schiffpfund gemacht, ob gleich der Eigenthümer die Freyheit hat, bis 300 Schiffpfund anfertigen zu laſſen.

Wenn die Dünneiſen-Tafeln unter dem Hammer völlig gar geſchmiedet, und unter der Scheere mit der Hand beſchnitten ſind, ſo werden ſelbige zum Beizen in die Beizkammer gebracht.

Da dieſe Arbeit eben dieſelbige iſt, wie in Böhmen, ſo könnte ich nichts anders thun als dasjenige wiederholen, was ich davon ſchon geſagt habe, und welches man alſo nachſehen kann.

Die Zinnpfanne iſt von Gußeiſen, und oben und unten gleich weit; ſie iſt länglich viereckig, 17 Zoll lang, 15 Zoll breit und 15 Zoll tief, und ſtehet über einen Ofen, deſſen Mauerwerk rundum 4 ſchiefliegende Flächen macht, auf jeder Seite eines, und

Digitized by Google

auf deren jeder eine gegossene eiserne Platte liegt, damit alles, was etwan auf dieselbe fällt, wieder in die Pfanne hinein laufe.

Diese Pfanne ist gemeiniglich voll Wasser, denn wenn man mit dem Verzinnen aufgehöret hat, so setzt man von neuen, Zinn, Talg und Wasser zu, und läßt alles bis auf den Tag, da man diese Arbeit wieder anfangen will, erkalten, da man denn 15 bis 16 Stunden vorher unter der Pfanne Feuer macht.

Ich bemerke nur noch, daß man sich zu Joahnesforß des englischen Zinnes bediene, und zu 17 bis 18 Lißpfund desselben ohngefähr 2 Pfund Kupfer zusetze.

Eisenhütten zu Lofstadt und Ackerby.

Dieses sind die beträchtlichsten Eisenhütten von ganz Schweden, und liegen ebenfals in Roßlagen; sie gehörten ehedem der Krone, befanden sich aber, o wie viele andere dergleichen Anlagen dieser Art, in schlechten Umständen, und wurden nebst dieser im Jahr 1643 an den Herrn Ludewig von Geer, einen holländischen Edelmann, zur Vergütigung der beträchtlichen Summen, die derselbe wegen des deutschen

ſchen und däniſchen Krieges vorgeſtreckt hatte, abgetreten. Dieſer vermehrte ſehr ſtark die hohe Oefen und die Hämmer in dieſer Provinz, und verbeſſerte auch die Arbeiten; zu dem Ende verſchrieb er geſchickte Leute aus den Niederlanden, und daher kommen die walloniſchen Familien, und das Wallonſchmieden in Schweden. Von denen Erſtern befinden ſich noch verſchiedene in Roßlagen, und beſonders zu Loſſtadt.

Seit dieſer Zeit, ſind dieſe Eiſenwerke bey dieſer Familie geblieben, und ſie gehören noch gegenwärtig dem Herrn von Geer, welcher der einzige Beſitzer und Herr derſelben iſt, außerdem hat derſelbe in der umliegenden Gegend Hammerwerke und hohe Oefen, auf welchen das für alle ſeine Werke nöthige Roheiſen geblaſen wird.

Gegenwärtig befindet ſich nur ein hoher Ofen zu Loſſtadt, von dem man aber ſeit einiger Zeit nicht mehr Gebrauch macht, weil man es für vortheilhafter gehalten, die hohen Oefen anderwärts und näher an die Forſten zu verlegen, und das Roheiſen anzufahren.

Die Erze welche auf dieſen Oefen verſchmolzen werden, und aus denen man das Roheiſen, zur An-

fertigung des Stabeisens erhält, kommt bloß aus denen dannemoriſchen Gruben, bey denen der Herr von Geer der ſtärkſte Gewerke iſt, wie ſich dieſes aus der Quantität Eiſen, die er anfertiget, beurtheilen läßt.

Die Anlage zu Lofſtadt beſteht aus 4 Hammerhütten, jede zu einen Hammer, und aus ungemein großen Gebäuden zur Wohnung der Beamten und Arbeiter, und es giebt wegen ſeiner Lage, und der ſchnurgeraden mit allen Arten von Bäumen beſetzten Straßen, eines der ſchönſten Dörfer ab.

Das Dorf iſt vom Schloſſe durch einen ſehr ſchönen und großen Kanal abgeſondert, welches der Herr von Geer in der ſchönen Jahreszeit bewohnet, und welches ſehr vortheilhaft an einer Anhöhe liegt. Man ſieht aus allem, daß zur Verſchönerung dieſer Oerter beträchtliche Summen angewendet worden.

Die vier Hämmer, zu deren jeden ein Friſchfeuer und ein Auswärme-Heerd gehören, gehen beſtändig, und arbeiten alle nach der vorbeſchriebenen wallonischen Art.

Gemeiniglich werden wöchentlich in einer Hütte 40 Schiffpfund Eiſen geſchmiedet, welches jährlich auf

auf einen Hammer 2000, und auf alle vier Hämmer 7 bis 8000 Schiffpfund beträgt.

Bey dem wallonischen Schmieden, werden denen Hammerschmieden die Kohlen nicht festgesetzt, sondern man giebt ihnen so viel sie nöthig haben, und wozu jährlich 15000 Stiege gehören, welche der Besitzer größtentheils aus seinen eigenen Forsten erhält.

Ohngefähr 2 Meilen von Lofstadt liegen die Hüttenwerke zu Ackerby, welche ebenfalls dem Herrn von Geer zugehören, und welche wegen des mit bezeichneten Eisens, welches die Engländer zum Stahlmachen so hoch halten, berühmt ist. Es wird ebenfalls aus denen dannemorischen Erzen erhalten, und auf die wallonische Art gefrischt, und es scheinet beynahe allen demjenigen Eisen gleich zu seyn, welches in Roßlagen aus denen Erzen dieser Gruben erhalten wird.

Wegen des Rufes, den dieses Eisen in England erhalten, ist zu Ackerby ein Ofen zur Verwandlung des Eisens in Stahl angelegt worden, der aber keinen glücklichen Fortgang gehabt; die Arbeit war zu kostbar, weil der Ofen mit Kohlen geheizet wurde, und er war ohne Zweifel so wie der zu Kongsberg in

Norwegen eingerichtet, den wir nachher beschreiben werden.

Der Herr von Geer sagte uns, daß er in Begrif sey, einen dergleichen Ofen bauen zu lassen, welcher mit Reisholz geheizet werden solte, und er versprach sich viel von dieser Einrichtung.

Bey Erzählung dessen, was ich bey denen folgenden Hüttenwerken angemerkt habe, werde ich Gelegenheit nehmen, von dieser Verwandlung des Eisens in Stahl, von denen Eisenarten, denen die Engländer hierinnen den Vorzug geben, wie auch von denen Tractaten, die sie deshalb mit denen Schweden geschlossen, zu reden.

Eisenhütten zu Osterby.

Die Eisenhütten zu Osterby sind sehr wichtig, und haben vor den übrigen einen großen Vortheil, da sie nur ¾ Meilen von den dannemorischen Gruben abliegen; sie gehörten ehedem dem Herrn von Geer, der sie aber vor ohngefähr 12 Jahren an die Gebrüdere Herren Grill, welche eines der ersten Kaufmannshäuser in ganz Schweden ausmachen, verkauft.

Die-

Dieses Hüttenwerk hat eine beträchtliche und wohl eingerichtete Anlage; die Wohnhäuser, Gebäude, Straßen und Alleen sind beynahe wie zu Lofstadt eingerichtet; der Reichthum sieht überall hervor, und dieser Ort ist mit vielen Annehmlichkeiten versehen worden.

Es bestehet dieses Hüttenwerk aus 2 hohen Oefen, 3 Hämmern, 3 Frischfeuern, und 3 Wärmheerden. Man arbeitet hier bloß nach der wallonischen Art, und hält sie für die beste. Ich muß hierbey eine Bemerkung anführen, die ich auf allen Hammerwerken so ich gesehen, gemacht habe, und welche darinnen bestehet, daß sich die Hammerschmiede die größte Mühe geben, die Eisenstäbe sehr egal, glatt, und von gleicher Dicke auszuschmieden. Wenn sich daher auf einem Stabe oder oder auf einer Schiene bey dem Ausschmieden der geringste Schiefer zeiget, so nimmt ein Arbeiter ein altes Beil, so zu dem Ende beständig bey dem Amboß lieget, und führet selbiges zwischen dem Schiefer und dem Stab, und bringet damit das Schieferige weg, jedoch muß dieses, während daß die Stange noch glühend ist, geschehen. Man läßt alsdann den Hammer, auf den Ort, wo das Schieferige gesessen, schlagen, wodurch die davon verursachte Grube gänzlich weggenommen wird. Um jedoch die Stäbe noch glätter zu machen,

so

so werden sie, wenn sie noch warm, aber nicht mehr glühend sind, auf allen Seiten nochmals überschmiedet.

Dieses geschieht zwar ebenfals auf den meisten unserer französischen Hämmer, allein nicht mit so vielem Fleiß und Genauigkeit.

Man rechnet, daß jeder Hammer in einem Jahr 12 bis 1300 Schiffpfund ausschmiedet; und wenn es nicht an Wasser und Kohlen fehlte, so könnte noch mehr angefertiget werden.

Das auf diesen Hütten angefertigte Stabeisen ist ebenfals eines derjenigen, welches die Engländer sehr hoch schätzen, es ist mit oo gezeichnet, und heißt Eisen mit 2 Kugeln.

Ueberhaupt geben die Engländer allem Eisen, welches auf denen bisher beschriebenen Hütten, und noch auf andern, deren ich nicht Erwähnung gethan habe, und welche das Erz vom Dannemora verarbeiten, angefertiget wird, den Vorzug zum Stahlmachen, und sie bezahlen es 15 Procent theuerer als das übrige. wobey sich jedoch die englische Compagnie zur Bedingung gemacht, daß es nirgends anders als nach England verkauft wird. Dieses Eisen heißt überhaupt Oregrund Eisen, weil der Ha-

sen

sen zu Oregrund allen diesen Hütten am nächsten lieget, und das Eisen aus selbigen verschiffet wird.

Verwandlung des Eisens im Stahl.

Das mit oo bezeichnete Eisen, welches die Engeländer wegen seiner vorzüglichen Eigenschaft, sich in Stahl verwandeln zu lassen, so hochhalten, hat ohnstreitig Gelegenheit gegeben, daß seit einigen Jahren auf dem Hüttenplatz zu Osterby eine dergleichen Fabrike angeleget worden.

Der Ofen hat in Absicht seiner Bauart mit dem in Engeland gewöhnlichen viel Aehnlichkeit, allein er ist nicht so vortheilhaft wie dieser angelegt; es sind in selbigen 3 Kasten befindlich, deren jeder 6 Fuß lang ist, und in welche zusammen 30 Schiffpfund Eisen gehen; überdem ist er mit 4 Windöfen versehen, welche zusammen, in Vergleichung mit dem englischen Ofen, nur so viel wie 2 thun, weil der Rost nicht durch den Ofen durchgehet, sondern sich in der Mitte eine Scheidewand befindet. Das sonderbarste dabey ist, daß man die Arbeit für ohnmöglich gehalten, wenn der Ofen nach der englischen Art nicht mit Steinkohlen geheitzt würde, ohne daran zu gedenken, daß eine jede brennbare Materie, welche

welche eine ſtarke Flamme giebt, nützlich dazu gebraucht werden könnte; mit einem Wort, man hat in einem Lande, wo das Holz in Ueberfluß iſt, bisher bloß engliſche Steinkohlen gebraucht, wodurch aber die ganze Sache nicht allein zu koſtbar, ſondern auch bis auf den heutigen Tag zweifelhaft geworden. Oſterby iſt indeß nicht der einzige Ort, wo man ſich der Steinkohlen bedienet; nachdem aber jemand den Vorſchlag gethan, Oefen zu erbauen, die bloß mit Holz gefeuert werden ſollen, ſo haben die meiſten, die dieſe Arbeit unternommen, den Entſchluß gefaßt, dieſer Methode zu folgen, und welche auch bey einer guten Einrichtung der Oefens gewiß ſehr vortheilhaft ſeyn wird.

Bey Erbauung des Ofens den ich geſehen, hat man einen ſehr weſentlichen Fehler begangen. Man hat nehmlich das Mauerwerk zu denen Kaſten aus ſehr ſchlechten Ziegeln gemacht; allein in einem ähnlichen, neben dem erſten erbauten Ofen, waren dieſelben von Ziegeln aus Sand und Thon, welchen letztern man aus der Normandie hat kommen laſſen, aufgeführet, und man war eben in Begrif darinn eine Probe zu machen.

Die Eiſenſtäbe werden in dieſe Kaſten mit Stübbe von Birken-Kohlen, als welche dazu am beſten befunden worden, Schichtweiſe eingeſetzt, auch zu-

zuweilen etwas Ruß zugethan. Ich muß hierbey bemerken, daß, wie ich aus dem Umgange, den ich mit verschiedenen Personen gehabt, schließen können, diejenigen, die dergleichen Fabriken unternommen, nicht einerley Zuschläge gebrauchen; zum Theil sind sie der Anweisung des Herrn von Reaumur gefolget, welche ihnen sehr großen Nutzen gestiftet. Sie geben dieses auch zu; jedoch haben einige die Zuschläge vermehret, andere vermindert. Sie würden, der Erfahrung zufolge, viel besser gethan haben, wenn sie der Methode der Engeländer gefolgt, das heißt, Holzkohlen-Stübe, welche das beständigste brennbarste Wesen in sich hält, zugeschlagen. Kurz, ob gleich schon seit langer Zeit in Schweden an verschiedenen Orten Cementierstahl gemacht wird, so sind es doch nur erst Versuche, und diejenigen so diese Arbeit unternommen, gestanden ein, daß sie wegen ihrer Verfahrungsart noch nicht gewiß wären.

Um 30 Schiffpfund Eisen zu Stahl zu machen, braucht man in dem vorbeschriebenen Ofen 6 bis 7 mal 24 Stunden Zeit, und ohngefähr 100 Tonnen Steinkohlen; an jedem Kasten ist ein Loch angebracht, welches auf ein dergleichen in der Mauer befindliches trift, wodurch ein Stab-Eisen herausgezogen werden kann. Dieser zur Probe bestimmte Stab, hat an dem einen Ende ein Oehr, damit selbi-

ger

Digitized by Google

ger, wenn man vermeinet daß das Eisen hinlänglich cementiert sey, vermittelst eines Hacken herausgezogen und nach Zerschlagung desselben nachgesehen werden könne, ob die Cementation völlig geschehen, auch, daß man bey dessen Ausreckung das Korn zu erkennen in Stande sey.

Der daraus erhaltene Stahl kommt dem englischen ziemlich nahe, und da selbiger nicht anders als raffinirt verkauft wird, so geschieht diese Arbeit in einer besondern Hütte. Der dabey gebräuchliche Hammer, wieget 13 Lißpfund, die Welle hat 12 Hebelatten, und der Hammer hat keine so scharfe Bahn, auch keinen so geschwinden Gang als die englische Hämmer. Der Stahl selbst wird mit Steinkohlen gewärmet, weil man behauptet, daß er bey dem Gebrauch der Holzkohlen in seiner Qualität schlechter werde.

Diesem Stahl wird alhier eine stärkere Hitze, als in Engeland, gegeben, und doch wird er unter dem Hammer nicht rißig und unganz, welches die gute Eigenschaft des dazu genommenen Eisens beweiset. Man macht nur eine Art von Stahl, die man aber zu Federn nicht für so gut hält, wie den aus Stahlkuchen verfertigten Stahl; und man siehet daraus, daß man in dieser Sache in Schweden noch nicht so weit wie in Engeland gekommen sey.

Der

Der Stahl wird in kleine Stäbe ausgeschmiedet, so wie dieses in Cärnthen mit dem aus Stahlkuchen erhaltenen Stahl üblich ist, und welches deshalb geschiehet, um diesen jenem in der Qualität und auch in dem Verkauf gleich zu stellen, und dahero heißt er auch venetianischer Stahl; man verkauft ihn nicht anders als gehärtet, wodurch er sehr spröde wird. Zu dem Ende ist neben der Hütte ein kleiner Ofen mit einen gegossenen eisernen Rost angebracht welcher Rost etwas länger ist, als die Stahlruthen im Handel zu seyn pflegen, und also ohngefähr 3 Fuß lang ist, und auf welchen dieselben vermittelst Holzkohlen geglühet und ganz glühend im Wasser gehärtet werden.

In eben dieser Raffinierhütte und an eben der Welle liegt auch ein Hammer zum Nagelschmieden, welcher drey Lißpfund wiegt und 14 Hebelatten hat.

Es giebt in Schweden viele beträchtliche Eisenhütten auf welchen Kanonen abgegossen werden, weil aber auf selbigen sowohl beym Guß, als bey dem Bohren, eben so wie bey Mooß in Norwegen, wovon ich weiter unten reden werde, verfahren wird, so will ich nur von einer, die ich besehen, eine kurze Beschreibung geben.

Kanonengießerey von Eisen.

Zwischen denen beyden Städten Nyköping und Nordköping in der Provinz Südermannland befindet sich eine Kanonengießerey, welche dem Hrn. Baron von Stackelberg zugehöret und von einem Inspektor verwaltet wird, auf welcher ohngefähr 1800 bis 2000 Schiffpfund Waare, welche theils in 24 und 12 pfündigen Kanonen, theils in Bomben und Kugeln bestehet, angefertiget werden, welche größtentheils außer Landes gehen.

Diese Gießerey bestehet aus zwey hohen Oefen, welche mit den übrigen in Schweden gewöhnlichen und schon beschriebenen übereinkommen; sie stehen nebeneinander in einem Mauerwerk und sind jährlich 7 bis 8 Monat im Gange.

Die Erze so man daselbst verschmelzet, haben mit denen bisher beschriebnen wärmeländischen und dannemorischen viel Aehnlichkeit, jedennoch ist die eine Gattung weit schwärzer, auch mit Quarz durchsetzet, und ziemlich grobblättrig; ein Theil dieser Erze kommt von einer Grube in Roßlagen, die übrigen aber von einer andern, welche $2\frac{1}{2}$ Meile von Ny-

Nyköping liegen. In dem Gehalt sind sie etwas verschieden, jedoch geben sie beym Verschmelzen eines in das andere gerechnet 49 bis 50 Pfund. Ehe die Erze geschmolzen werden, erhalten sie ein Rostfeuer, und auf einen Rost werden 200 Schiffpfund genommen.

Das geröstete Erz wird sodann vermittelst einer von einem Pferde getriebenen Maschine klein gepochet; die Bahn derselben ist gediehlt und unter derselben befindet sich an einer vertical stehenden Welle ein Kammrad, welches in einen Trilling eingreift, der eine andere mit Hebelatten versehene Welle treibet, und wodurch viel Hämmer zur Pochung des Erzes in Bewegung gesetzet werden. Die Erze werden unter sich gattiert, und mit weißen Kalkstein, den man aus der umliegenden Gegend erhält, beschicket.

Um bey Abgießung der 24 pfündigen Kanonen Roheisen genug in den beyden Heerden zu haben, so wird selbiges ohne abzustechen 2 und $\frac{1}{2}$ Tag darinnen gehalten, und so verfährt man Verhältnißweise bey kleinen Stücken, indem Kanonen von alle Caliber alhier abgegossen werden.

Ein 24 pfündiges Kanon wieget 20 Schiffpfund, welches nach Markgewicht, ohngefähr 60 Centner be-

trägt. Bey der Art die Kanonen zu gießen und zu formen, kommt nichts besonders zu bemerken vor; sie werden so wie zu Mooß über die Kernstange gegossen, und auf einer vom Wasser getriebenen Maschine stehend, gebohret. Da sich bey dieser Schmelze keine Hämmer befinden, so werden die von den Kanonen und andern Gußwaaren fallende Abgänge gesammelt, und auf einen $2\frac{1}{2}$ Meile davon gelegenen, demselben Eigenthümer zugehörigen Hammer geschickt, und daselbst Staabeisen daraus gemacht.

Allgemeiner Begrif von dem Ausbringen des Eisens und Stahls in Schweden.

Unter allen Fabriken welche in diesem Königreiche betrieben werden, sind die Eisenfabriken ohne allen Widerspruch die beträchlichsten, und wegen der starken Ausfuhre die es davon macht, die einträglichsten. Es würde indessen dieses Land noch einmal so viel Vortheil davon haben, wenn es, anstatt eine beträchtliche Quantität Eisen an die Engeländer zu verkaufen, welche es größtentheils zur Verfertigung des Cementierstahls gebrauchen, selbst diesen Gewinnst machte, und zu seinen Vortheil anwendete. Jedermann muß erstaunen, wenn er sieht, daß ob gleich dieses Land die erste allgemein gut anerkannte

kannte Materie dazu habe, es doch nicht daran denke, eine größere Anzahl Fabriken dieser Art anzulegen.

Es wird zwar, wie wir im vorhergehenden gesehen, in Schweden Stahl gemacht, allein in Betracht der Quantität Eisen, welches bloß zu diesem Behuf ausser Lande verkauft wird, ist diese Fabrication sehr unbeträchtlich.

Nach den Nachrichten, die ich von den stärksten mit Eisen handelnden Kaufleuten in Stockholm eingezogen, und welche selbst Eisenhütten besitzen oder dabey interessirt sind, kann ich dreist behaupten, daß jährlich in diesem Königreiche theils in denen Provinzen Wärmeland und Roßlagen, theils in andern, ohngefähr 400000 Schiffpfund Eisen angefertiget werden, deren jedes ohngefähr 3 Centner nach Markgewicht beträgt. Hiervon werden 300000, bis 320000 Centner ausgeführt, von denen Holland und besonders England $\frac{2}{3}$ ziehet, das übrige aber nach Frankreich und Spanien gehet.

Stockholm und Gothenburg, sind die beyden beträchtlichsten Seehäfen, wohin der größte Theil der dortigen Landesprodukte gebracht wird, weil sie für dieselben die beste Lage haben. Aus Erstern

werden jährlich 200000, und aus letztern ohngefähr 60 bis 70000 Schiffpfund Stabeisen verschifft, das übrige geht über andere schwedische Hafens.

Das Eisenmagazin zu Stockholm ist sehr sehenswürdig, so wohl wegen seiner ungeheuren Größe, als auch wegen der Menge der ein- und ausgehenden Waaren, noch mehr aber durch seine Lage, welche sowohl zum Ausladen der Schiffe, welche das Eisen aus den verschiedenen Provinzen herbey bringen, als auch zur Befrachtung derjenigen, welche die Ausfuhre verrichten, so bequem als möglich ist. Denn der Meler See und die offenbare See werden bloß durch den Platz, auf welchem dieses Magazin stehet, von einander getrennet. Das Wasser um das Magazin ist so tief, daß die Schiffe sehr bequem daselbst anlegen können; während daß auf einer Seite ausgeladen wird, kann man auf der andern einladen, und man siehet daselbst, besonders im Sommer ein beständiges Gewühle. Dieses Magazin ist überhaupt auch zu denen andern Metallwaaren bestimmt, als zu Gar- und verarbeiteten Kupfer, Meßing und Eisendrath, und zu verschiedenen Arten von Stahl.

Das Eisen so am meisten gesucht wird, heißt Oregrund Eisen, und gehet ganz nach Engeland. Ich habe desselben im vorhergehenden Erwähnung gethan,

gethan, es kommt von den roßlagischen Hütten, und wird in dem Hafen zu Oregrund, woher es den Namen hat, verladen. Im August 1767 kostete ein Schiffpfund dieser Sorte Eisen franco am Borte des Schiffs 9 Rthlr. holländisch Courant, den Thaler nach französischen Gelde zu 5 Livres gerechnet.

Außer diesem Eisen giebt es noch eine andere Art, welche Extra heißt, und worunter sich dasjenige, welches nach der Küste von Guinea gehet, befindet. Es hat mit dem vorhergehenden gleiche Länge und Stärke, und ist nur in der Breite verschieden, der Preiß davon beträgt 8 Thaler.

Außerdem giebt es noch mehr Sorten, welche den größten Theil ausmachen, und von verschiedener Stärke, Länge und Breite sind, und von denen das Schiffpfund 7 Thaler galt.

Das dünne vierkantige Eisen in Bunden, die Stäbe ohngefähr zu 17 bis 18 Fuß lang und ½ bis ⅞ Zoll im Quadrat, kommt bis aufs Schiff 9 Thaler zu stehen, das geschmiedete Bandeisen von allen Gattungen kostet 9 Thaler; wenn es aber gewalzt ist, 8½ Thaler.

Die Anfertigung der Nägel, der Anker, der eisernen Kanonen und der Sturzbleche zur Deckung der Häuser, ist für Schweden ebenfalls ein sehr beträchtliches Stück der Handlung. Vom ersten werden im ganzen Jahre hindurch 15 bis 20000 Schiffpfund angefertiget, von denen ohngefähr 10000 außer Landes gehen. Der Preiß ist nach der Beschaffenheit der Nägel verschieden.

Die geschmiedeten eisernen Anker betragen jährlich 1000 Schiffpfund; 5 bis 600 gehen davon außer Landes, von denen jedes mit 15 Thaler bezahlet wird.

Die Fabrication der gegossenen eisernen Kanonen ist ebenfals ziemlich beträchtlich, weil, ohne die zur Artillerie und zum Seewesen des Reichs nöthige Anzahl zu rechnen, noch an 10000 Schiffpfund ausgeführet werden, von denen das Schiffpfund bis ans Wasser 7½ Thaler kostet.

Der größte Theil des Sturzblechs zur Deckung der Häuser, wird im Lande selbst verbraucht, und von dem wenigen so außerhalb gehet, kostet das Schiffpfund bis aufs Schiff 15 Thaler, zuweilen mehr zuweilen weniger, indem sich der Preiß nach der Länge und Stärke der Tafeln richtet. Frankreich ziehet auch viel schwarzes und verzinntes Blech in

Fäs-

Fäſſern, von welchen das Faß, welches 450 Blatt hält und 1¼ Schiffpfund wieget, 40 Thaler koſtet.

Der meiſte in Schweden verfertigte Stahl iſt Rohſtahl, und die Quantität des Cementierſtahls iſt nicht von ſonderlichen Belang. Von Erſten macht man verſchiedene Sorten, beſonders den ſogenannten ſteyriſchen welcher mit Eichenblättern gezeichnet iſt; der beſte wird auf den forßmarker Hütten gemacht, und es gehen von ſelbigen jährlich nach Rouen 700 Bunde, deren jedes 169 ſchwediſche Pfund wiegt, und bis aufs Schiff 9 bis 9½ Thaler koſtet.

Es werden auch verſchiedene Arten vom Cementierſtahl gemacht. Derjenige der zu Oſterby angefertigt wird, heißt venetianiſcher Stahl; er gehet nach Spanien, und der Centner zu 150 ſchwediſche Pfunde koſtet 4½ bis 5 Thaler.

Was die übrige Arten des Cementierſtahls anbetrift, welcher nach Portugal und Livorno gehet, ſo koſtet der Centner von verſchiedenen Sorten 4½ Thaler. Man rechnet, daß von ſelbigen ohngefähr 30000 Centner angefertiget werden, von denen Rußland 3000 ziehet. Spanien allein ſoll eine ungeheure Quantität ſo genannten venetianiſchen

Stahl gebrauchen, und der Absatz dahin würde sehr groß seyn, wenn der Preiß des Stahls niedriger gestellt werden könnte, indem der schwedische Stahl ohnstreitig mit dem cärnthischen und tyrolischen concurriret, und doch ersterer in der Absicht, die beyden letzten Sorten nachzumachen, angefertiget zu werden scheinet.

Digitized by Google

IX.

Abhandlung

Ueber die vornehmsten Eisenwerke in Norwegen. Im Jahr 1767.

Digitized by Google

Digitized by Google

Neunte Abhandlung.

über die vornehmsten Eisenwerke in Norwegen. Im Jahr 1767.

Eisenhütten in der Grafschaft Laurwig.

In dieser Grafschaft liegen die beträchtlichsten Eisenhütten in ganz Norwegen. Sie gehören dem Grafen von Laurwig, der sie auf das vollkommenste angeleget und zur Erhaltung dieses Endzwecks nichts gesparet hat. Den größten Theil dieses glücklichen Fortgangs, hat er einem in dieser Kunst sehr einsichtsvollen und geschickten Manne zu danken, dem er die Direktion dieser Hütten anvertrauet.

Außerdem besitzt der Graf von Laurwig noch viele Schneidemühlen, welche so wie die Hütten ihm ungemein viel einbringen. Man betrachte einmal alle Vorzüge die der Graf besitzt. Er hat sehr weitläuftige fruchtbare Landgüther, er ist Herr über alle seine Pächter und kann selbige nach seinem Gefallen, zu seinen Bedürfnissen gebrauchen, seine For-

Forsten sind unermeßlich, er hat in einem großen umliegenden Distrikt das Vorrecht, daß kein Bauer an niemand anderen zu Hüttenwerken Holz und Kohlen verkaufen darf, als an ihn, er hat endlich bey allen diesen Vortheilen noch das Bergregale, und entrichtet keine Abgabe an der Krone. Dieses sind ohnstreitig hinlängliche Hülfsmittel, durch welche eine Anlage dieser Art zum Nutzen ausschlagen kann.

Die Hütten und Schneidemühlen von denen die Rede ist, befinden sich an dem einen Ende der Stadt Laurwig, welche an dem Ufer der See die vortheilhafte Lage hat: Sie liegen ohngefähr 300 Lachter von einem großen See, welcher Faris heißet, ab, und in welchen sich aus einem Umkreiß von 5 Meilen viele kleine Flüße und Bäche ergießen. In der Absicht das Wasser darinnen einige Fuß zu spannen, und eine Zeitlang zu halten, hat man im Jahr 1767 ein sehr schönes und ganz besonderes Wehr zu Stande gebracht, das nach ganz andern als nach denen gewöhnlichen Grundsätzen aufgeführet ist, und dem Grafen 8000 Rthl. kostet, den Thaler zu 4 Livres 10 Sols gerechnet.

Bey Anlegung dieses Wehrs hat man nicht sowohl dahin gesehen, das Wasser, so immer hinreichend ist, zu halten, als vielmehr darauf, demselben einen

nen Widerstand zu geben, und dadurch von dessen Abfluß und Höhe Meister zu seyn.

Zu dem Ende hat man 12 Fuß unter dem Grund des Sees bis aufs Feste gegraben, und daselbst in der ganzen Länge des Dammes einen starken Rost von guten Eichenholze geschlagen, zwischen zweyen Pfählen befinden sich allezeit Spundbretter, und alle leere Stellen sind mit Thon ausgeschlagen. Auf diesen Rost ist eine Mauer und zwar vorwärts von guten und großen Werkstücken aufgeführet, welche in ihrer ganzen Länge und unterwärts eine geringe Böschung hat. In diesem Wehre sind in einer Linie vier große Schützen angebracht, die man nach Gefallen aufziehen und zumachen kann, und über denselben befinden sich in eben dem Zimmerwerke 5 andere Schützen, welche beständig offen sind, und die ersten werden nur bey Wassermangel oder bey Fluthen gebraucht. Forne an dem Wehr ist das Waßer 6 Fuß tief, inwärts hat es eine paraboliſche Figur, damit es der Gewalt des Wassers desto besser widerstehen könne; diese Methode scheinet mir sehr gut zu seyn, und es ist das erste Wehr was ich in dieser Gestalt gesehen habe. Der Baumeister dieses Wehres, sagte mir, daß die Krümmung eine Kettenlinie sey, welches ohne Zweifel von einer Kette mittelmäßiger Stärke zu verstehen ist, indem die Kettenlinie nothwendig

wendig nach der Stärke und Breite derſelben verſchieden ſeyn muß.

Die Hüttenwerke beſtehen aus 3 hohen Oefen und 11 Heerden, welche theils zum Friſchen, theils zur Anfertigung von Schiffnägeln gebraucht werden. Zwey dieſer Oefen befinden ſich zu Laurwig, der dritte aber hat 3 Meilen davon am Seefeur eine ebenfalls ſehr vortheilhafte Lage. Alle haben einerley Einrichtung, und ſind nur bloß in denen Verhältniſſen etwas verſchieden; der letzte iſt etwas größer und 70 Zoll höher. Dieſer Ofen iſt neuerlich mit einer Solidität, die nicht ihres gleichen hat, erbauet *), weil die Lage des Orts erlaubt, bey Sprengung eines Felſen von gemeinen und ſehr harten Feldſpat **) einen Platz auszuhölen und den Ofen hereinzuſetzen, ſo daß der Felſen die Stelle des äußern Mauerwerks bey demſelben für alle heftige Würkung des Feuers ſicher ſtellt.

Wenn man gewöhnlicher Weiſe einen dergleichen Ofen erbauen will ***) ſo wird der Grund ohngefähr 29 Fuß in Quadrat ausgemauert, und auf demſelben ein Canal, der zum Abzug dienet, angebracht, mit einem großen Steine bedecket und darauf 1 Fuß hoch

*) Siehe Taf. 3. Fig. 4. und die Erklärung derſelben.

**) Spathum ſcintillans Woller. Th. 1. S. 125.

***) S. Taf. 4. Fig. 1, 2, 3, 4. und die Erklärung.

hoch Sand gestreuet, auf welchen der Sohlstein zu liegen kommt. Dieser Stein, so wie das Gestelle von dem ich nachher reden werde, und welches man ohne das äußere Mauerwerk zu berühren, einsetzen kann, bestehet aus einem feuerbeständigen Sandstein; rings um diesen Sohlstein wird eine runde 4 Fuß dicke Mauer aus einem schwarzen Feuerbeständigen glimmrichen Gestein, vermittelst eines Thonmertels aufgeführet. Unterwärts hat dieses Mauerwerk 4 Fuß im Durchmesser, alsdann wird selbiges bis auf einer Höhe von $4\frac{1}{2}$ Fuß immer weiter, von da ziehet sich selbiges noch $16\frac{1}{2}$ Fuß hoch nach und nach zusammen, dergestalt daß die obere Oefnung im Durchmesser nur 4 Fuß hat.

Auf dieses Mauerwerk folget ein leerer Ranm welcher 1 Fuß breit ist, welcher von unten bis oben mit Sand ausgefüllet und sodann auswärts mit einer gewöhnlichen Mauer umgeben wird, die aber so stark ist, das der Obertheil des ganzen Ofens 22 bis 24 Fuß im Quadrat hat, und also dieses starke Mauerwerk die Stelle des Felsens vertritt, in welchen der neue Ofen eingesetzt worden.

Das Gestelle wird von Sandstein, von denen man aus der Erfahrung weiß, daß sie dem heftigsten Feuer widerstehen, und welche aus England kommen,

aufgeführet, es ist wie ein Trichter, oder wie ein umgekehrter Kegel, gestalltet, welcher unterwärts der Form gegen über 23¾ Zoll breit ist, sodann aber bis auf 6 Fuß hoch sich erweitert, und von da ohngefähr 2 Fuß über der größten Breite des Ofens sich verlieret.

Bey Einsetzung dieses Gestelles werden auch die Oefnungen zum Abstechen des Roheisen und Abhebung der Schlacken und Legung der Form, welche etwas stechend 15 Zoll hoch vom Sohlstein absteht, angebracht, und vor der Form liegen zwey gewöhnliche Blasebälge die von einen Wasserrad getrieben werden. Die mit Grund angenommene Methode zwischen das Gestelle und das Mauerwerk eine dicke Schicht Sand zu stürzen, ist sehr gut, indem dadurch die Mauern nicht so stark leiden, die Hitze besser zusammen gehalten wird, auch die durchgehende Feuchtigkeit gegen das äussere Mauerwerk nichts ausrichten kann. Die 3 Oefen zu Laurwig gehen ununterbrochen 12, 18 Monat bis 2 Jahr in einen fort, und ich habe einen gesehen welcher schon über 2 Jahr im Feuer stand.

Um das innere Mauerwerk (Schachtfutter) nach denen angegebenen Verhältnissen richtig aufzuführen, und damit sich die Arbeiter hierbey nicht irren, hat man, wie

Digitized by Google

wie dieſes auch in Schweden geſchiehet, ein ſicheres Mittel ausfündig gemacht, welches in nichts weiter als in einer hölzernen Stange beſtehet, die ſenkrecht in der Kernlinie des Ofens auf einer Spille ſtehet, damit ſelbige nach allen Seiten gedrehet werden kann. An dieſer hölzernen Stange iſt eine Art vom Maaßſtab angebracht, deſſen eine Seite eine krumme Linie beſchreibet, welche ganz genau die Maaße, die der Ofen haben ſoll, angiebet, dergeſtalt, daß alle Linien, die von dieſer ſenkrecht ſtehenden Stange nach dem Mauerwerk gezogen werden, eben ſo viele Halbmeſſer abgeben, welche nach denen verſchiedenen Höhen, den Durchmeſſer des Ofens beſtimmen *).

Alle Erze welche auf dieſen Hütten verſchmolzen werden, kommen aus verſchiedenen Gruben, welche der Graf von Laurwig in der Gegend von Arendal 30 Meilen von denen Hütten ab, bauen läßet. Es giebt derſelben verſchiedene Gattungen; die meiſten werden von dem Magneten gezogen, einige führen Magnete bey ſich, einige ſind ſchwarz, andere grau, mehr oder wenig feinkörnig; man findet auch daſelbſt ein ganz beſonderes Erz, welches aus unendlich kleinen Granaten beſtehet, zwiſchen denen man kleine Körner von Eiſenerz wahrnimmet. Dieſe Erze brechen in Kalkſpath, öfters in Glimmer, zuweilen auch

*) Tafel 4. Fig. 5. ſiehe die Erklärung.

in Quarz; ich habe auch einige in Feldspath und noch andere in Schörl oder in dem Crystallinischen Hornstein angetroffen, von welchem Waller Seite 261 seiner Mineralogie redet.

Ohnerachtet der weiten Entfernung der Gruben, ist die Anfuhre des Erzes doch nicht sehr kostbar, weil selbige so, wie ein Theil der benöthigten Kohlen auf der See angebracht wird; überdem kann der Graf auf einem Flusse das Holz aus den hohen Gebürgen 10 bis 20 Meilen weit anflößen lassen, aus welchen er gleich bey den Hütten die Kohlen schwählen läßt.

Die Erze sind nicht von gleicher Qualität, und es giebt auch einige Sorten, die in ihrem Gehalt verschieden sind; überhaupt aber geben sie 40 bis 50 pro Cent. Es geschiehet bey denenselbn die nöthige Auswahl und es werden nur diejenigen Arten miteinander gattiret, von denen man weiß, daß sie ein gutes Roheisen geben.

Um die Erze zur Verschmelzung geschickt zu machen, dürfen sie nur einmal geröstet werden.

Man war bisher der alten und auf vielen Hütten gewöhnlichen Methode gefolget, und hatte die Erze in einer vierectigen Roststadel, von welcher noch

Spuren

Spuren vorhanden sind, geröstet; allein der Direktor dieser Hütten fand, daß durch eine veränderte Figur derselben Vortheil entstehe, die Röstung gleichmäßiger erfolge und das Erz beym Verschmelzen mehr ausbringe, und welches besonders von dem Grade des Feuers, den es erhält, abhänget, indem wann das Feuer zu stark ist, das Erz schmelzet und sich calciniert, und daher sucht man auch sehr sorgfältig die Quantität der Kohlen und des Holzes nach der Quantität des Erzes zu bestimmen.

Zu dem Ende hat man unter freyen Himmel eine ohngefähr 6 Fuß hohe starke runde Mauer aufgeführet, die einen beträchtlichen Durchmesser hat, an welcher sich nur eine Thüre zu Einkarrung der Erze befindet. Ehe nun ein dergleichen Röstofen gefüllet wird, so wird von denen großen Erzstufen, die noch nicht gehörig ausgebrannt sind, gleichsam eine zweyte Mauer inwendig in demselben herumgeführet, und dieselbe so stark angelegt, daß sie stehen kann, als wodurch auch der Schaden, den sonst das Feuer der äußern Mauer zufügen würde, verhindert wird. In dieser runden Roststadel macht man zuförderst ein Bette von Holz und Kohlen, und stürzt alsdann die Erze in großen und kleinen Stufen darauf, alsdann schichtet man beständig Erz und Kohlen bis auf eine Höhe von 8 bis 12 Fuß,

und läßt nur in der Mitte eine Oefnung, welche bloß aus 4 Brettern beſtehet, um dadurch den Roſthaufen anſtecken zu können. Man bedeckt alsdann den ganzen Roſthaufen mit demſelben Erz, und ſchüttet auf ſelbiges 4 Zoll hoch Geſtübe, ſodann wird dieſer Roſthaufen vermittelſt der vorbeſchriebenen Oefnung angeſtochen, welche aber, wenn der Haufen gehörig im Brande, wieder zugeſetzet wird. Die ganze Röſtung dauert 4 bis 8 Tage.

Es hält ein ſolcher Ofen 300 bis 350 Tonnen Erz, deren jede $2\frac{1}{2}$ bis 3 Schiffpfund wieget. Da nun eine Tonne 267 pariſer Cubikzoll und ein Schiffpfund 320 Pfund nach cölniſchen Gewichte hat, ſo machet die Quantität Erz, die auf einmal geröſtet wird, 1500 bis 2000 Centner aus, und welcher Unterſcheid von der ſehr veränderlichen Schwere des Erzes abhänget.

Zu dieſer Röſtung werden 50 Laſten Kohlen verbrauchet, von denen die Laſt 1 Thaler oder 4 Livres 10 Sols koſtet. *)

Das geröſtete Erz wird unter einem eiſernen Hammer zum verſchmelzen klein gepochet, und in dieſer Ge-

*) Eine Laſt hat 13 Tonnen, und jede Tonne 14 Cubikfuß, und 197 Cubikzoll.

Gestalt auf den Ofen aufgegeben, und da selbiges seinen eigenen Fluß bey sich hat, so wird kein Kalkstein zugeschlagen.

Bey jeder Gicht bestehet der Satz gemeiniglich aus einer Last Kohlen, und 21 bis 24, ja bey guten Kohlen, sogar aus 26 Trögen Erz, von denen einer dem 26sten Theil einer Tonne gleich ist, und man kann daher in 30 Tagen mit 300 Last Kohlen 300 Tonnen Erz verschmelzen, aus denen 400 Schiffpfund Roheisen erfolgen; in 24 Stunden wird zweymal abgestochen, und dieses geschiehet allezeit wenn 5 Gichten nieder gegangen sind, deren jede ohngefähr in 2 bis $2\frac{1}{4}$ Stunde niedergehet.

Die Schmelzer verdienen monathlich 7 bis 8 Thaler. Bey Anblasung des Ofens, werden zum Füllen und Auswärmen desselben, welches letztere 14 Tage dauert, 16 Last Kohlen erfordert.

Von 10000 Schiffpfund Gußeisen, welches die Oefen alljährlich anliefern, werden nur 2000 zur Abgießung von Oefen und andern Gußwaaren gebrauchet, alles übrige aber verfrischt und Stabeisen daraus gemacht, welches ein Quantum von 6 bis 7000 Schiffpfund ausmacht, wovon das meiste außer-

halb Landes, nach Engeland und anderwärts hingehet.

Die auf diesen Hütten angenommene Methode das Roheisen zu verfrischen, kommt mit der in Deutschland gewöhnlichen überein, doch findet sich einiger Unterschied dabey. Vor einigen Jahren hatte der Graf von Laurwig seinen Inspektor nach die Niederlande geschickt, um die wallonische Verfrischungsart auf seinen Hütten einzuführen. Er brachte auch Leute mit, und man arbeitete einige Zeit nach dieser Methode, allein nach wiederholentlich angestellten Versuchen und Gegenversuchen erhielt die alte Art den Vorzug.

Das Verfrischen des Roheisens geschiehet in einem Heerde, in welchen die von Kupfer verfertigte Form 4 bis 5 Zoll über den Formzacken hervorstehet, und wobey man sich nach der Beschaffenheit des Roheisens und der Neigung der Form richtet. Stehet selbige 5 Zoll vor, so hat sie nur $\frac{1}{4}$ Zoll Fall, und bey trocknen Kohlen darf sie weniger als bey nassen stechen, dergestalt, daß zufolge der angeführten Umstände die Tiefe des Heerdes 10 bis 12 Zoll beträget.

Der

Der Boden ſowohl als die Seitenwände des Heerdes beſtehen aus gegoſſenen eiſernen Platten. Der Friſchboden wird mit Quandelkohlen und Schlacken bedeckt, und die Ganz welche verfriſchet werden ſoll, und gemeiniglich 10 Lißpfund wieget, deren jedes den 20ten Theil eines Schiffpfundes ausmachet, wird auf den Gichtzacken dergeſtalt geleget, daß ſelbige etwas über den Wind kommet.

So wie nun das Roheiſen einſchmelzet, ſo ſetzet ſich ſelbiges unter der Form an. Hieran erkennet man, ob die Form nach Verhältniß der Qualität des Roheiſens gut geleget ſey, denn wenn ſie zu ſehr ſticht, ſo bleibt das Roheiſen auf dem Friſchboden flüßig, und behält, ohne Zweifel deshalb, weil es ſodann mehr Stahl als Eiſen iſt, ſein brennbares Weſen; es iſt daher nothwendig, daß es nicht zu flüßig ſey und unter der Form ſich anlege. So bald man wahrnimmt daß das angeſetzte Friſcheiſen die Richtung des Windes aufhält, ſo wird dieſe kleine Luppe mit einer Brechſtange weggenommen, aus dem Heerde gebracht, und bey Seite geleget. Auf die Art fähret man beſtändig fort, bis aus allem Roheiſen dergleichen kleine Luppen geworden ſind, welche ſodann alle wiederum auf den Heerd kommen, um eine Luppe daraus zu machen, und welche nachhero gezänget und in 5 bis 6 Theile, deren jeder einen Stab Eiſen giebt, getheilt wird. Hierbey iſt zu bemerken,

daß während dem Einschmelzen das Feuer zum Auswärmen der Theile und Kolben von der nächst vorher gemachten Luppe genutzet werde. Der Vortheil hierbey ist zweyfach; einmal gebrauchet man ein Feuer zu zwey Arbeiten, anderntheils gesetzt auch daß beym Auswärmen der Kolben etwas abschmelzen sollte, so vereiniget sich solches mit dem im Heerde befindlichen Eisen.

Zuweilen ist der Frischer genöthigt, die Schlacken abzuziehen, und welches nur alsdenn geschiehet, wenn sich Blasen in dem Heerde zeigen, dieses eräugnet sich aber nur selten.

Bey dieser Arbeit erfolget aus $1\frac{1}{4}$ Schiffpfund Roheisen, ein Schiffpfund Stabeisen; dergestalt daß der Abgang hierbey nur 25 Procent beträgt, anstatt daß bey der wallonischen Art 30 Pfund abgehen; jedennoch nimmt man gemeiniglich eins ins andere gerechnet diesen Abgang zum Grundsatz an.

Alle Hammerschmiede stehen in verdingten Lohn, welchen der Hammermeister erhält, und wovon er seine Burschen bezahlt. Für jedes Schiffpfund Stabeisen so er abliefert, bekommt er einen Thaler, oder nach französischem Gelde ohngefähr 4 Livres 10 Sols, und erhält dazu $\frac{1}{4}$ Last oder 21 Tonnen Fichtenkoh-

kohlen, indem daselbst keine andern zu haben, und es ist bloß der Hammerschmiede ihre Sache, ob sie damit auskommen oder mehr gebrauchen.

In jeder Hammerhütte befinden sich zwey Frischfeuer und nur ein Hammer, welcher 6 bis 7 Centner wieget. Es arbeiten vor selbige 7 Mann, nehmlich: 1 Meister, 4 Burschen und 2 Kohlenträger, welchem ersten der Meister für ein Schiffpfund ohngefähr 40 Sols, die letztern aber Verhältnißweise bezahlt. Täglich werden 16 Stunden gearbeitet, und in einem Monat können 120 Schiffpfund Eisen ausgeschmiedet werden.

Außerdem werden auch Sturzbleche zum Verkauf gemacht.

Der dazu gehörige Hammer wiegt 8 bis 10 Centner. Die Hammeräder haben 12 Fuß Durchmesser; an jeder Welle befinden sich 4 Daumen, und wenn die Hämmer mit ihrer ganzen Geschwindigkeit gehen, so thun sie in einer Minute 60 bis 80 Schläge.

Eisenhütten zu Moß.

Diese Hütten haben eine eben so vortheilhafte Lage, wie die in der Grafschaft Laurwig, und stoßen

dichte

dichte an die Stadt Moß an, welche mittagwärts 10 Meilen von der Stadt Christiania abgelegen ist. Sie liegen auf der Küste eines Seehafens, der ihnen bey dem Transport der Erze, des Holzes und der Kohlen große Hülfe verschaft, und zugleich an dem Falle eines kleinen Flusses, der aber desto merkwürdiger ist, da er nicht allein alle Werke, sondern noch überdem 14 Schneidemühlen treibet, von denen die meisten denen Gewerken dieser Hütten zugehören.

Diese Anlage ist erst seit 60 oder 70 Jahren gemacht worden; die Herren Anker Vater und Sohn, denen noch gegenwärtig diese Hüttenwerke zugehören, haben dieselben auf einen guten Fuß gesetzet, indem sie außer den gemachten Erweiterungen derselben, die Verfahrungsart bey der Arbeit sehr verbessert, und mit dem Könige von Dännemark einen Contrakt geschlossen haben, Kraft dessen sie für seine Flotte jährlich 100 Stück zwölfpfündige Kanonen abliefern, für welche ihnen die eine Hälfte zum voraus, die andere aber nach geschehener Ablieferung bezahlet wird, welche Lieferung das Hauptobjekt bey diesen Hütten ausmacht. Außerdem aber werden auch noch auf denenselben viel Stabeisen, Sturzblech und alle Arten Nägel angefertiget.

Die Eisenerze werden von verschiedenen Gruben, welche die Eigenthumer an verschiedenen Orten selbst bauen,

bauen, deren einige von denen Hütten an 10 bis 20 Meilen abliegen, angefahren. Bey jeder Grube befindet sich ein Bergmeister, welcher dieselbe übernimmt, und der nach einem mit ihm getroffenen Vergleich für jedes Maaß Erz von bestimmter Größe einen festgesetzten Preiß erhält, welcher sich nach der Menge und nach der Beschaffenheit des Erzes richtet.

Diese Erze haben mit denen zu Laurwig fast einerley Beschaffenheit. Einige derselben kommen auch von Arendal, und diese sind sehr mannigfaltig, so, daß es daselbst wohl an 20 arme und reiche Arten giebt, die jedennoch, eine durch die andere gerechnet, im Centner nur 30 bis 36 Pfund Eisen halten.

Da sich unter diesen Erzen verschiedene befinden, welche strengflüßig sind, auch noch andere, die ein schlechtes Eisen geben, so ist die Auswahl und die Gattierung derselben zu Erhaltung eines Roheisens von einer bestimmten Qualität, nichts weniger als gleichgültig, sondern man hat dieses erst durch wiederhohlte und bewährte Versuche erlernen müssen. So ist, zum Beyspiel, bey dem Guß der Kanonen nur eine besondere Gattung zu gebrauchen, die zwar sehr arm ist, jedoch ein vorzüglich gutes Eisen giebt, welches Erz grau aussieht, und Flußspath bey sich führet, welcher die Stelle des Kalksteines vertritt.

Eine

Eine andere Gattung ist mit Kalkspath vermischt, und diese wird zu allen Gattierungen genommen. Wollte man zur Abgießung der Kanonen, eben die Erze nehmen, aus denen das gewöhnliche Roheisen geblasen wird, so würden dieselben spröde ausfallen und zerspringen.

Die Anzahl Rostfeuer, welche diese Erze erhalten, ist nicht egal, sondern es richtet sich dieselbe nach der Beschaffenheit der Erze, und einige werden einmal, andere zwey bis dreymal geröstet. Diese Arbeit geschieht allhier auf eben die Art wie zu Laurwig, nur mit dem einzigen Unterschied, daß die hiesigen Rostöfen länglich viereckig sind, und wobey eben dieselbe Vorsicht angewendet wird, um zu verhindern, daß der Grad des Feuers dem Erze keinen Schaden zufüge. Statt des Klobenholzes bedient man sich zum Rösten der Abgänge von denen Brettern aus denen Schneidemühlen, welche wohlfeiler zu stehen kommen, und durch diesen Gebrauch mehr Vortheil bringen, als wenn sie verkauft würden.

Das geröstete Erz wird noch vor dem Verschmelzen unter einem durch ein Wasserrad getriebenem Hammer zu kleinen Stucken gepocht.

In

In der Schmelzhütte befinden sich zwey hohe Oefen, welche in ihrer allgemeinen Einrichtung und Bauart, denen zu Laurwig ähnlich sind, und die Schacht- und Gestellsteine dazu kommen ebenfalls aus England. Diese Oefen sind nur 6 bis 8 Monathe lang im Gange, ob sie gleich an 2 Jahre lang beständig fortgehen könnten, welches aber die nie beträchtlich zu habende Kohlenvorräthe nicht erlauben.

Alle 2 Stunden wird aufgegeben, und in 24 Stunden viermal abgestochen. Wenn kein Kanonen Abguß vorfält, so werden allerhand Sorten von Waaren, als Stubenöfen, Töpfe und andere Sachen abgegossen.

Man behauptet auf diesen Hütten, daß, um entweder ein weiches graues, oder ein weißes sprödes Roheisen zu erhalten, allezeit, so wie dieses auch in Frankreich und anderwärts geschiehet, ein genaues Verhältniß der Kohlen gegen das Erz beobachtet werden müsse, dergestallt, daß wenn zum Beyspiel weniger Erz gegen die Kohlen gesetzt wird, daraus ein weicheres und weniger Abgang leidendes Roheisen erfolge, wogegen, wenn so viel Erz als der Ofen tragen kann, aufgegeben wird, man zwar Kohlen spare, allein ein unreines, mehr erdige Theile enthaltendes

Roh-

Roheisen erhalten werde, welches bey dem Verfrischen weit mehr Abgang hat, und der an 5 Procent mehr beträgt.

Bey dem Verfrischen des Roheisens bedient man sich zu Moos der gewöhnlichen deutschen Schmiedeart, welche von der zu Laurwig üblichen blos darinn abgehet, daß, anstatt wie dort geschiehet, kleine Luppen zu machen, die man sodann in eine zusammen schmelzet, allhier nur auf eine gearbeitet wird. Zu dem Ende wird das zu verfrischende Roheisen langsam eingeschmolzen, bis sich die Luppe angesetzt hat, alsdann wird selbige ganz aufgebrochen, der Heerd mit Kohlen von neuen gefüllt, und die Luppe noch ganz glühend darauf gesetzet und bey gelinden Feuer nochmals eingeschmolzen, und man behauptet, daß durch diese Verfahrungsart das Eisen besser werde und weniger Abgang entstehe.

Hierbey setzt sich von neuen eine ohngefähr 2 Centner schwere Luppe, welche unter den Hammer gebracht und zu Absonderung der Schlacken, wie gewöhnlich, gezänget und getheilet wird. Die Ambösse sind von sehr harten Gußeisen. Zu dem Ende werden selbige erst, wenn das Schmelzen zu Ende gehet, abgegossen, und man pflegt alsdann so viel Eisenstein, als nur der Ofen tragen kann, aufzugeben. Die Kanonen werden über die Kernstange gegos-

gegossen, so daß nur 2 bis 3 Linien nachgebohrt werden dürfen. Man bedient sich hierzu annoch der zuerst bekannten Bohrmaschine, auf welcher das Bohren stehend geschieht, dergestallt, daß das Kanon, welches durch Hülfe von Hebeln und eisernen Ketten, senkrecht gehalten wird, indem es auf dem Bohrer aufruhet, durch seine eigene Schwere sich selbst bohret, der Bohrer aber wird durch ein Vorgelege in Bewegung gesetzet, welches durch ein großes Wasserrad getrieben wird.

Die Schwierigkeit, alte zersprungene oder fehlerhafte Kanons zum Umgießen zu zerschlagen, hat zur Erfindung einer sehr einfachen Maschine Gelegenheit gegeben, durch deren Hülfe in einem Tage ein Kanon nach Verschiedenheit seines Durchmessers in 3 bis 4 Stücke zerschnitten werden kann.

Diese Maschine bestehet aus einem kleinen Stirnrade von geschmiedeten Eisen, welches einen Fuß im Durchmesser hat, und dessen Zähne von Stahl sind; dieses Rad ist an eine lange dicke eiserne Stange sehr stark befestiget, welche mit dem einen Ende auf einem Lager ruhet, mit dem andern aber in den Zapfen der Radewelle eingreift; diesem Rade gegenüber, und in einerley Direktion mit demselben, befindet sich eine andere Maschine, die das Kanon

in eben derſelben Linie hält, und ein Mann regiert dieſe ganze Arbeit.

Wenn nun derſelbe den Theil des zu zerſchneidenden Kanons an das Stirnrad angebracht hat, ſo läßt er das große Waſſerrad an, und in dem Verhältniß wie erſteres einſchneidet, läßt er das Kanon nach und nach herunter gehen, bis ſelbiges gänzlich zerſchnitten iſt, und auf die Art wird durch Vorſchiebung des Kanons auf das Stirnrad fortgefahren.

Die Sturzbleche werden alhier nicht unter dem Hammern geſchmiedet, ſondern durch Hülfe zweyer gegoſſenen eiſernen Walzen, welche 2 Fuß lang, und 7 bis 8 Zoll dick ſind, gewalzet, und die Blechſtäbe in einem kleinen engliſchen Windofen gewärmet.

Von der Fabricirung der Nägel will ich nichts anführen, da ſelbige hinlänglich bekannt iſt.

Die Kohlen koſten alhier, ſo wie in Laurwig, die Laſt 1 Thaler.

Bey allen auf dieſem Hüttenwerk vorfallenden Arbeiten werden ohngefähr 150 Mann beſchäftiget, ohne die Gruben-Arbeiter zu rechnen, deren beynahe eben ſo viel ſind.

Ver-

Verfertigung des Cementier-Stahls zu Kongsberg in Norwegen.

Auf denen Silberbergwerken zu Kongsberg, hat man die Gewohnheit eingeführet, den zum Grubenbau benöthigten Stahl auch daselbst anzufertigen, weshalb die Strauben und Abgänge von denen Bergbohrern, und allen andern Arten des Gruben Gezähes, sorgfältig zusammen gehalten werden, aus welchen, wenn sie eingeschmolzen, und in Stäbe ausgeschmiedet sind, sodann der Stahl gemacht wird.

Zum Behuf der beyden ersten Arbeiten, bedienet man sich eines Frischfeuers und eines Hammers, welche in ihrer Einrichtung von der sonst gewöhnlichen Art gar nicht abgehen.

Es werden daher alle diese Stücke in dem Frischfeuer zu einer Luppe eingeschmolzen, unter einem großen Hammer gezänget, und in Stäbe, die sodann zum Stahlmachen gebraucht werden, ausgerecket.

Der zu diesem Gebrauch bestimmte Stahlofen ist von einem der besten einländischen Arbeitsleute erbauet, welcher, um sich in dieser Verfahrungsart zu unterrichten, nach Schweden geschickt worden, von

der ich, so viel ich beobachten können, folgende Umstände anführen will.

Ueberhaupt ist zu bemerken, daß dieser Ofen nach eben den Grundsätzen wie die englischen erbauet sey, auch daß die hiesige Verfahrungsart in nichts von jener abgehe, als in der Beschaffenheit des zugesetzten brennbaren Wesens, indem man sich hier lediglich des Gestübes von Holzkohlen bedienet. Der Ofen selbst ist länglicht-viereckigt, ohngefähr 12 bis 13 Fuß lang, und 6 Fuß hoch; er hat keine Kuppel, sondern er ist oberwärts ganz offen, und seine langen Seiten machen inwendig von unten nach oben zu den Anfang zu einen Bogen, welcher sich bey der obern Oefnung schließet.

Inwendig ist der Ofen der Breite nach in 3 Theile getheilet, woraus, so wie bey denen englischen Ofen, 3 Kasten entstehen, welche ohngefähr 7 Fuß lang $1\frac{1}{2}$ Fuß breit, und $3\frac{1}{2}$ Fuß tief sind, und zwischen deren jeden verschiedene Zuglöcher angebracht sind. Die beyden langen Seitenmauern des Ofens tragen unterwärts durch Hülfe breiter und dicker eiserner Schienen, welche querüber liegen, und sehr dicht aneinander stehen, und auf denen sich eine platte Mauer von Ziegelsteinen befindet, die Sohle dieser Kästen.

Ueber-

Ueberall ist die Einrichtung dergestalt getroffen, daß alle an denen Kästen befindliche Windpfeifen oberwärts durch Hülfe eines mit Thon verschmierten Ziegelsteins, den man nach Gefallen wegnehmen, und wieder hinbringen kann, zugesetzt werden können.

Unter denen eisernen Stäben, und also unter der Sohle des ganzen Ofens ist ein Canal angebracht, welcher den ganzen Abstand der beyden Seitenmauern zu seiner Breite hat, und welcher darzu dient, zu Erhaltung eines stärkern oder schwächeren Zuges, vermittelst einer an dem einen Ende angebrachten Thüre, die Luft zuzulassen.

Wenn nun die Cementation geschehen soll, so streuet man inwendig in die Kastens 3 bis 4 Zoll hoch Kohlengestübe, auf selbiges werden die Eisenstäbe geleget, auf diese kommt wiederum eine Schicht Stübe, hierauf wieder Eisen, und so fährt man fort, bis die Kasten voll sind.

Man will beobachtet haben, daß die Stübe von büchnen Kohlen zu Cementirung des Stahls die beste sey. Der Ofen wird sodann mit großen Kohlen, welche durch Hülfe der Züge rund um, und über die Kasten gestürzt werden, gefüllt, und man läßt nur oberwärts in der Mitte eine kleine viereckige

te Oefnung, um das Feuer 12 bis 13 Tage hintereinander, als so lange Zeit zu dieser Arbeit gehöret, zu unterhalten. Das Feuer wird durch die Oefnung eines oder mehrerer Züge regieret, welches durch Hülfe einer hölzernen anderhalb Zoll starken spitzigen Stange geschiehet, mit welcher in den Thon neben den Ziegelstein, ein Loch gestoßen wird. Man braucht zu dieser Arbeit ohngefähr 30 Last Kohlen.

Es ist hierbey zu bemerken, daß weder die untere noch die obere Lage Eisen, sondern nur bloß die mittelsten gänzlich zu guten Stahl werden.

Die cementirten Eisenstäbe werden sodann unter einem gewöhnlichen Reckhammer nach der gewöhnlichen Art in kleine viereckige Stäbe, so wie sie im Handel vorkommen, ausgereckt.

Da dieser Stahl nicht verkauft, sondern von selbigen nur blos so viel gemacht wird, als man zum Grubenbau gebraucht, so geschehen jährlich, manchmal auch nur alle 2 Jahre, so wie es die Nothdurft erfordert, 1 oder 2 Cementationen.

Auf einmal können 70 bis 72 Schiffpfund, jedes zu 320 Pfund cöllnischen Gewicht, und folgbar 22 bis 23000 Pfund Eisen cementiret werden.

X.

X.

Abhandlung

Von denen Steinkohlen-Bergwerken, zu Neu-Caſtle in England. Im Jahr 1765.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zehnte Abhandlung,

Von denen Steinkohlen-Bergwerken zu Neu-Caſtle in England. Im Jahr 1765.

Das Recht, in einer Gegend, in welcher nicht allein verſchiedene Arten von Gänzen und Flötzen ſondern auch allerhand Steinbrüche vorkommen, einzuſchlagen, heißt in England die Royalti oder Bergregale, und wovon der bloße Nahme ſchon anzeigt, daß dieſes Recht, nach der faſt durch ganz Europa eingeführten Einrichtung dem Landesherrn zuſtehe.

Die Zeit, in welcher dieſes Recht in denen meiſten engliſchen Provinzen ſchon vergeben worden, fällt, wie man ſagt, in das Jahr 1066. Wie nehmlich Wilhelm der Eroberer, ſich von dieſem Königreiche Meiſter machte, ſo vertheilte er das meiſte unter ſeine Befehlshaber, ſchenkte einem jeden einen Strich Landes, belehnte ſie mit dem Bergregal, und behielte für ſich bloß die Gold- und Silberbergwerke, oder bey denen, in welchen eines von dieſen Metallen vorkam, ſo viel davon vor, als der Werth des unvollkommenen Metalls betragen würde.

Diese Officiers, überließen einen großen Theil ihrer Güter an verschiedene Privatpersonen, und liessen sich von selbigen ein gewisses Lehnsgefälle bezahlen, welches fast bey jedem Gutsbesitzer verschieden ist. Einigen verkauften sie nur die Ländereyen, und anderen noch außerdem das Bergregal, so, daß öfters jemand auf dem Grund und Boden eines andern, über den er das Bergregal hat, gegen die Ackerschaden-Ersetzung, die entweder gütlich oder gerichtlich bestimmet wird, einen Bergbau befangen kann. Da aber in der Folge hierüber Streitigkeiten entstanden, so sind diese Traddegelder, welche sehr mäßig seyn sollen, nach denen verschiedenen Provinzen auf jeden Morgen Land durch verschiedene Parlements Akten festgesetzet worden. Es giebt auch einige Güter, auf denen derjenige, der die Oberfläche erkaufet, sich ausbedungen, daß ohne seine besondere Einwilligung, daselbst nicht geschürft werden darf, ob er gleich selbst nicht einschlagen kann.

Das Bergregal giebt auch zu gleicher Zeit das Recht Wege und Stege anzulegen, auf denen die gewonnene Mineralien verführet werden können. So war das Gesetz vor Einrichtung der neuen Wege; nachdem aber die Gewohnheit eingeführet worden, solche Wege anzulegen, auf denen der Transport wohlfeiler und leichter geschehen kann, so haben die Besitzer der Ländereyen Gründe dagegen angeführet, welche durchgegangen sind.

Sie

Sie wenden nehmlich gegen diejenigen, welche das Bergregal haben, oder auch gegen ihre Pächter ein, und sagen: ihr könnet zur Abfuhre euerer Mineralien so viel Wege als möglich sind, auf meinen Gütern anlegen, allein ihr seyd nicht befugt, auf meinen Grund und Boden zu diesen Behuf zu bauen, und dieser Fall kommt eben bey den neuen Wegen vor, wie sich dieses bey der im folgenden vorkommenden genauen Beschreibung, von der Anlage der Wege ergeben wird.

Der mit den neuen Wegen verbundene Vortheil nöthiget diejenigen, welche das Bergregal haben, oder ihre Pächter, sich mit dem Besitzer des Guts, über dessen Land er den Weg machen muß, zu vergleichen, indem hierüber gar kein Gesetz vorhanden ist, und es hängt lediglich von der Willkühr des Gutsherrn ab, welcher sich seines Vortheils bedienet, und eine jährliche Abgabe fordert, die 20, 30 bis 40mal mehr beträgt, als ihm das zum Wege gebrauchte Land sonst einbringen würde; dergleichen Uneinigkeit, und dabey zuweilen vorkommende Mißgunst verursacht, daß ein Weg öfters viel länger, als es nöthig wäre, gemachet wird, um nur die Aecker einer Privatperson, welche eine zu beträchtliche Entschädigung verlangt, zu vermeiden. Diejenigen welche das Bergregal haben, gebrauchen auch öfters bey Abstechung der

Wege

Wege eine Liſt, beſonders wenn ſie damit auf einen andern Weg treffen, über den ein anderer das Regal hat, und wenn ſie auf deſſen Gute Kohlen vermuthen, und glauben, er werde darauf bauen. In dieſem Fall ziehen ſie ihren Weg dergeſtalt, daß der andere, wenn er zur Abfuhre ſeiner Kohlen ans Waſſer einen Weg anlegen will, und welches doch der Endzweck aller bey denen Gruben gemachten Wege iſt, genöthiget wird über den ihrigen wegzugehen, ſie bringen ihn alsdann zum Vergleich, und entſchädigen ſich auf die Art wenigſtens zum Theil wegen der Ackerſchaden-Erſetzung, die ſie an einen andern bezahlen müſſen.

Ehe ich mich in eine genaue Beſchreibung des Grubenbaues einlaſſe, will ich noch einen kurzen Auszug einiger Stellen aus des Herrn Anderſon Deduction of the Origin of Commerce machen, der noch mehr beweiſen wird, daß das Recht Bergwerke zu bauen, in Engeland bloß von dem Landesherrn abſtamme; und man hat mich verſichert, daß dem Könige in einigen Gegenden ſeiner Staaten noch gegenwärtig das Bergregal zuſtehen ſolle.

Der Herr Anderſon ſagt alſo, daß der König Eduard der III. der Bürgerſchaft zu Neucaſtle im Jahr 1357 Caſtlemoor und Caſtlefield, welches ein nahe bey der Stadt gelegener Strich Landes iſt,

welcher

welcher 2 Meilen in der Länge, und 1 Meile in der Breite hat, und zur gemeinen Bürgerhütung dienet, Erb- und Eigenthümlich verliehen, und ihnen dabey die Erlaubniß gegeben habe, zu ihrem eigenen Gebrauche daselbst auf Steinkohlen zu bauen, auch Stein- und Schieferbrüche anzulegen. Eben dieser Verfasser führet ferner an, daß man im Jahr 1452 unter Heinrich dem VI. den Anschlag gehabt habe, Ausländer in denen englischen Gruben arbeiten zu lassen, und dieser Prinz bewilligte auch in eben diesem Jahre an verschiedene Leute, welche aus Böhmen, Ungarn, Oesterreich und Meißen ankamen, daß sie auf denen königlichen Werken arbeiten durften, und versicherte sie seines Schutzes.

Im Betracht, daß man ehedem verschiedenen Deutschen die Erlaubniß gegeben, in einigen englischen Provinzen Alaun, Vitriol, Gold, Silber, und Queckſilber-Bergwerke zu bauen, ertheilte die Königin Elisabeth denen Herren Humphregs und Schute, die an 30 Ausländer nach England gebracht, zwey ausschließende Privilegien, Kraft deren sie ihnen die Erlaubnis gab in England, Irland und überhaupt in ihren ganzen Gebiete, auf Alaun, Vitriol, Zinn und Bleyerze zu bauen, und selbige zu gute zu machen, und welches im Jahr 1568 ertheilte Privilegium, unter dem Nahmen Gnaden-

brief

brief über die königliche Bergwerke bekannt iſt. In eben dieſem Jahre erhielten gedachte Herren, doch nur für ihre Perſon, von dieſer Königin die Erlaubniß, den Galmey zur Verfertigung des Meßings und anderer Metallwaaren zu gebrauchen, auch Hütten- und Drathwerke anzulegen. Der Herr Anderſon bemerket hierbey, daß aller Eiſendrath, den man vor Ertheilung dieſer Conceßion in England in dem Walde zu Dean und anderwärts anfertigte, von Menſchen gezogen wurde, und daß dieſe Methode alsdann erſt abgeſchaffet worden, nachdem die Deutſchen die Drathmühlen eingeführet. Man machte dahero ehedem wenig und nur ſchlechten Drath, und es wurde deshalb bis auf dieſen Zeitpunkt der meiſte Eiſendrath, deſſen man ſich in Engeland bediente, ſowohl als die Wollkratzen aus andern Ländern eingeführet.

Im Jahr 1625 kam ein königlicher Befehl heraus, nach welchem einigen Edelleuten und andern Perſonen der Auftrag geſchah, zu Aufſuchung und zu dem Bau der Gold- Silber- Kupfer- Bley- und Queckſilber-Bergwerke in der Provinz Cardigaoshire gewiſſe Anordnungen zu machen, und der König überließ dieſe Werke an den Ritter Hugh Middleton auf 3 Jahre in Pacht. Man will verſichern, daß die Königin Eliſabeth durch eine das Bergweſen betreffende Parlementsakte, das Bergregal,

womit

womit einer ihrer Vorfahren verschiedene beliehen hatte, zurück nehmen wollen, unter dem Vorgeben, daß ihr die metallischen Werke zugehörten. Das Parlement schien zwar ihre Absichten zu befördern, setzte sie aber jedoch in die Unmöglichkeit die Gruben zu bauen. Es machte dahero eine Akte, nach welcher die Königin und ihre Nachfolger, befugt sind, die Erze, so wie sie aus der Grube kommen, für einen pro Centner festgesetzten Preiß an sich zu kaufen, allein, dieser Preiß überstieg bey allen Erzen ihren innern Werth, dergestalt, daß schwerlich ein König von England diesen Erzkauf machen wird.

Das Bergregal gehört gemeiniglich reichen Leuten, welche viele Landgüter haben. Einige bauen die Gruben selbst, andere geben sie, sogar auch öfters die Güter selbst in Pacht. Diese Verpachtungen werden fast beständig auf 21 Jahre geschlossen, welcher Zeitraum auch hinlänglich ist, um sich für die beträchtlichen Ausgaben, welche die Befangung einer solchen Anlage erfordert, zu entschädigen, und überdem so hängt alles von denen Pachtconditionen ab. Bey dem Bau auf Steinkohlen hat man es so weit gebracht, daß man bey Antretung einer Pacht immer gewiß ist, einen guten Handel zu thun, und welches sich auch nach der dabey gebrauchten und gleich anzuführenden Behutsamkeit leicht beurtheilen läßt.

So:

Sobald jemand auf seinem Gute, welches mit den Bergregal beliehen ist, Steinkohlen vermuthet, so gebraucht er dabey folgende Vorsicht: Gränzet dieses Gut an ein anderes, welches auch das Bergregal hat, und in welches die nähmlichen Kohlenflötze wahrscheinlich fortsetzen, so wird in Vorschlag gebracht, die Untersuchung zwischen beyden Feldern auf gemeinschaftliche Kosten vorzunehmen. Die beyde Besitzer kommen dahin miteinander überein daß, falls Kohlen getroffen werden, einer den andern für die Untersuchungskosten frey hält. Zuweilen machen sie sich auch anheischig, falls die Untersuchung gut ausfällt, gemeinschaftlich zu bauen. Können sie sich indeß nicht vereinigen, so hindert dieses einen von beyden nicht, seinen Anschlag auszuführen, allein die Untersuchung geschieht alsdenn so weit als möglich von des Nachbars Gränze.

Vom Bohren auf Steinkohlen.

In der Gegend von Neucastle befindet sich ein Bohrmeister, auf dessen Geschicklichkeit und Ehrlichkeit man sicher Staat machen kann, welches, wie man von der Folge sehen wird, eine Sache von großer Wichtigkeit ist, und an diesen Bohrmeister, der auf 20 Meilen im Umkreis um Neucastle bis

bis auf eine Teufe von 100 Lachter, alle Steinlagen, aus welchen dieser Theil des Erdbodens bestehet, genau kennet, wendet man sich. Dieser übernimmt sodann die Untersuchung, und giebt an, ob und in welcher Teufe sich bauwürdige Steinkohlenflötze befinden. Die Bohrkosten kommen mit denen überall gewöhnlichen völlig überein. Für die ersten 10 Lachter werden für jedes 5 Schilling, deren jeder nach französischen Gelde 23 Sols 6 Den. beträgt, bezahlet; für die folgenden 5 Lachter giebt man aufs Lachter 10 Schilling, für die nächstfolgenden 15 Schilling, und so erhöhet sich ferner von 5 zu 5 Lachter der Preiß mit 5 Schilling. Von diesem Verding sind jedoch die vorfallende große Vesten ausgenommen, deren Durchbohrung besonders bezahlt werden muß.

Nach diesem festgesetzten und geschlossenen Gedinge, übernimmt der Bohrmeister alle Kosten, und da er mit Leuten, die bloß dieses Gewerbe treiben, und mit guten Werkzeugen versehen ist, so läuft er auch bey einem tiefen Nachbohren weniger Gefahr, als ein andrer. Die meiste Gefahr besteht darinnen, wenn das bereits schon auf eine gewisse Teufe abgebohrte Loch ruinirt wird. Einer, der in dieser Arbeit nicht erfahren, kann in einem Tage verderben, was in 6 Monath gemacht worden, und er kann ein

Bohrloch dergestalt ruiniren, daß es nicht möglich ist weiter zu bohren, sondern vielmehr ein neues angesetzt werden muß, und welches gemeiniglich erfolget, wenn das Bohrloch nicht beständig senkrecht, in gleicher Ründe, und gleichem Durchmesser geführt wird. Das sicherste Mittel zu einem glücklichen Fortgange bestehet darinnen, daß die Arbeit nicht übertrieben werde, indem dieselbe Geduld und Zeit erfordert.

Noch ein andrer Zufall, dem man hiebey unterworfen ist, bestehet darinnen, wenn der Bohrer im Loche zerbricht, jedoch kann demselben durch die Geschicklichkeit der Arbeiter sowohl, als durch die dabey gewöhnliche Werkzeuge abgeholfen werden.

Der Bohrer hat mit denen in Frankreich üblichen einerley Beschaffenheit, jede Stange ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, und an einem Ende mit einer Vater: an dem andern aber mit einer Mutterschraube versehen, durch deren Hülfe die Bohrstangen aneinander geschraubet, und der Bohrer so lang gemacht werden kann als man will, und, damit der Bohrer allezeit eine gerade Linie halte, so sind die Stangen numerirt. Das letzte Stück des Bohrers ist $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll stark, und wie ein Meißel, oder vielmehr wie ein gewöhnlicher Bergbohrer, dessen man sich zu denen Bohrlöchern, welche abgeschossen werden, bedienet,

net, gestaltet, durch das Aufstoßen aber auf der Sohle des Bohrloches nutzt es sich ab und wird schwächer. Wenn der Bohrer herausgezogen und das Bohrloch gesäubert ist, so schraubt man an dessen letztes Ende einen eisernen Kolben, welcher stark verstahlt und völlig rund ist, und mit dem Bohrloche gleichen Durchmesser hat. Indem man nun mit demselben auf die Sohle des Bohrloches aufstößt, so verschaft man demselben die Rundung wieder, welche es durch die Abnutzung des Bohrers verlohren hatte. So oft der Bohrer herausgenommen wird, ist es nöthig diesen Kolben hereinzubringen, weil man sonst Gefahr laufen würde, daß er sich so fest ansetzen würde, daß man ihn gar nicht mehr herauskriegen könnte.

Die Bohrkosten auf 100 englische Lachter, als welches die größte Teufe ist, die man in diesem Lande abzubohren pflegt, betragen 238 Pfund Sterling und 15 Schilling. Diese Ausgabe macht aber nur erst den 3ten Theil des Vorschusses aus, den man, wie in der Folge ersichtlich werden wird, vor Befangung des Baues noch thun muß.

Wenn der Bohrmeister eine dergleichen Arbeit unternimmt, so befiehlt er seinen Leuten, sobald sie Kohlen getroffen, damit anzuhalten. Alsdann führet er den Bohrer selbst und nimmt Zoll für Zoll Proben, um selbige mit vieler Sorgfalt im Feuer zu

probiren und dadurch die Beschaffenheit der Kohlen zu erkennen, außerdem hält er noch über die Mächtigkeit der getroffenen Flötze, über ihre Teufe und über die Wasserzuflüsse, genaue Anmerkung. Die Erfahrung hat ihn gelehrt darüber richtig zu urtheilen, allein er macht aus allen das größte Geheimniß und theilet diese Nachrichten nur demjenigen mit, der die Kosten zum Bohren hergegeben hat. Diese Arbeit wird zuweilen 2 bis 3 Jahr vor Befangung des Grubenbaues unternommen.

Dieses geschiehet deshalb, damit derjenige, der das Bohren veranstaltet, Zeit genug erhalte, das Bergregal oder auch die benöthige Plätze desto wohlfeiler zu erhandeln, und seine Anlage dergestalt zu vergrößern, daß er die erste Anlagekosten wieder erhalte, oder um Wege zur Abführung der Kohlen ans Wasser anzulegen, oder auch, um seine Gruben an eine Gewerkschaft, die bereits schon nahe an seinen Gütern auf Kohlen bauen, zu verpachten, als zu welchen Behuf ihm von dem Bohrmeister der Erfolg der Bohrarbeit mitgetheilet wird.

Für eine Gewerkschaft, welche bereits schon ohnweit einem solchen Orte Kohlenwege angeleget hat, ist es sehr oft vortheilhaft, dergleichen Pachtungen zu übernehmen. Dergleichen Gewerkschaften pachten öfters

öfters mehren Leuten ihre Aecker und Bergregal in der Rundung ab, und es giebt einige, die bey den meisten in der Gegend von Neucastle gemachten Anlagen, interessiret sind.

Die Pachtsumme ist sehr verschieden und beträgt jährlich 100 bis 800 Pfund Sterlinge, wobey es auf die Lage, die Wasserzuflüsse, die Mächtigkeit der Flötze, die Beschwerlichkeit der Förderung und andere dergleichen Dinge ankommt. Aus einem Bohrloche läßt sich nicht immer beurtheilen, ob die in einem Felde stehende Kohlen bauwürdig sind oder nicht, indem man zuweilen bey dem Bohren auf einen Rücken kommen kann, der die Kohlen gänzlich abschneidet, und welchen man auf den Gruben zu Jngrande einen Kamm nennet; allein der Bohrmeister kennet die Abänderungen der Flötze so gut, daß er sich niemals betrüget, und wenn er ein zweytes Bohrloch ansetzen will, so ist er so zu sagen seiner Sache gewiß. Außerdem, so ich eben angeführet, muß ich noch bemerken, daß, wenn durch das Bohren die Bauwürdigkeit der Kohlen in einem Felde ausgemachet ist, der Besitzer der Grube, ehe er den Bau anfängt, und nachdem er alle vorangeführte Vorsicht angewendet, sich erst von dem Fallen des Flötzes zu versichern suche. Dieses läßt sich zuweilen leicht erkennen, wenn nahe bey seinem Fel-

de auf demselben Flötze gebauet wird, außerdem aber ist er genöthigt noch zwey Bohrlöcher anzusetzen, welche mit dem ersten ein groß s gleichseitiges Dreyeck machen, so, daß also diese Bohrlöcher in gleicher Weite voneinander abstehen, und aus der verschiedenen Tiefe derselben, läßt sich leichtlich beurtheilen wohin die Flötze fallen. Dieser Umstand ist deshalb sehr wichtig, um den Ort zu bestimmen, auf welchen der Hauptschacht, auf dem die Feuerkunst angebracht werden soll, abgeteuft werden muß. Hierzu wählt man allezeit den tiefsten Ort, um dadurch das Wasser aus dem Felde ganz, oder doch wenigstens größtentheils dahin zu ziehen, indem es hierbey auf die Größe des Feldes, worüber man das Bergregal hat, ankömmt. Es wird indeß hierbey so viel wie möglich darauf gesehen, die Schächte nicht an solchen Orten abzuteufen, welche die Wässer von benachbarten Gruben zuziehen, es sey dann, daß man sich mit denenselben darüber verglichen habe. Zuweilen vereinigen sich mehre Gewerkschaften dahin miteinander, daß, wenn sie wechselsweisigen Vortheil haben, sie die Anlegung der Kohlenwege, oder die Erbauung der Feuermaschine gemeinschaftlich vornehmen. Oefters thun sie sich auch einander alles zum Schaden; einer nutzt die Kunst des andern, welcher, indem er die Wässer seiner Gruben gewältiget, zugleich eine andere trocknet.

Nur

Nur noch vor wenig Jahren hat man ein merkwürdiges Beyspiel eines Mißverständnisses von diesem Falle erlebt. Es baute jemand nahe an einem Flusse ein beträchtliches Werk, und er ward genöthiget einige Feuermaschinen vorzurichten, um nicht allein die Wässer von seiner eigenen, sondern auch die von einer neuangelegten, einem andern zuständigen Grube, die ihren Abfluß dahin hatten, zu gewältigen. Der Letztere wollte zur Entschädigung des Erstern sich in keinen Vergleich einlassen; wie nun der Erstere alle Kohlen in seinem Felde ausgeraubt hatte, so verkaufte er seine Maschinen an einen andern Ort und ließ die Gruben stehen. Hierauf ersof die benachbarte Grube gar bald, man wandte zwar zur Gewältigung der Wässer beträchtliche Kosten, aber umsonst an, denn man ward endlich genöthigt ein sehr schönes Werk stehen zu lassen, weil es an Mitteln fehlte, nicht allein die beständige Zuflüsse, sondern auch noch die in beyden Gruben aufgegangene Wässer zu zwingen.

Wenn man nun nach vorher angestellten Versuchen einen Grubenbau anfangen will, auch den Ort, wo der Hauptschacht abgeteuft werden soll, auf die vorbeschriebene Art angegeben, so wird im Verhältnis, wie das Abteufen geschiehet, neben demselben eine Feuerkunst angeleget, weil die Wässer sehr stark und noch lange vorher, ehe man auf die Kohlen kom-

met, dergestallt zubringen, daß man ohne Hülfe der Feuermaschine mit dem weitern Abteufen nicht fortkommen würde. Alsdann wird ohnweit der Maschine ein zweyter, und zwar ein Förder- und Fahrschacht abgeteuft, und bey demselben ein Göpel erbauet, dergestalt, daß ehe man die Kohlen erreicht, öfters schon 4. 5. 6 bis 20000 Pfund Sterlinge angewandt werden müssen. Diese Ausgabe geschieht auf den bloßen Bericht des Bohrmeisters, und man sieht daraus, wie sehr man sich auf dessen Geschicklichkeit und Ehrlichkeit verlasse.

Wenn die Güte eines oder mehrerer Kohlenflötze erst einmal ausgemacht ist, so werden zur Vorrichtung einer guten Förderung keine Kosten gesparet. Die Erfahrung hat gewiesen, wie man die Berechnungen so richtig anlegen kann, daß sie selten trügen. Die Anwähre der Kohlen ist hierbey ein wesentlicher Umstand, die man durch Anlegung zu allen Jahreszeiten, guter Wege und durch Erbauung guter Magazine am Wasser zu erhalten sucht.

Alle Gebürge, die sich mehr als 20 Meilen weit um Neucastle befinden, bestehen aus verschiedenen Flötzlagen, welche sehr flach fallen, und welches sich fast an jedem Orte, wo selbige untersucht worden, abändert. In einigen Gruben beträgt das Fallen auf 20 Lachter nur 1 Lachter, in andern weit mehr. So verschieden sie in-

indes in ihrem Fallen sind, so kann man doch behaupten, daß sie überhaupt genommen, nach Südost fallen. Die Anzahl der Flötze die übereinander liegen, ist zwar unendlich, allein man wird doch finden, daß es nur 3 oder 4 Arten derselben gebe, die sehr öfters mit einander abwechselen.

Die häufigste und vornehmste Steinart bestehet aus einem Sandstein, welcher aber in Absicht der Farbe, der Härte und der Größe des Korns sehr verschieden ist. Es findet sich darunter eine Gattung welche vortrefliche Schleifsteine giebt, und deshalb sind 2 bis 3 Meilen südwärts Neucastle auf dem Wege nach Dürham viele Brüche davon angeleget. Ob gleich viele dieser Steine im Lande verbraucht werden, so werden sie doch auch in großer Menge auswärts verführt. Man trift hier auch einen beynahe weissen Sandstein an, der sich in ziemlich dünne Blätter abschulfert, welche wie Sandschichten aussehen, die vom Wasser abgesetzet, und sodann verhärtet worden. Zwischen diesen Laagen, und denen Flötzen einer bläulichen oder schwärzlichen ziemlich festen Steinart, die an der Luft leicht verwittert, befinden sich zuweilen Abdrücke von Pflanzen, diese Steinarten heissen Platte und Mettle.

Diese Steinart und zwar die schwarze, welche man überhaupt zu denen vitriolischen Schieferarten

zählen kann, macht das Dach und die Sohle der Kohlenader. Diese Kohlenadern zeigen sich in verschiedener Teufe, so, daß sie 5, 6, 7, 8, ja manchmal eine einzige an 100 Lachter tief stehen, als welches die gröſte Teufe ist, in der man in diesem Lande bishero gebauet hat. Ginge man tiefer, so würde man wahrscheinlich noch mehrere Kohlenadern finden. An einigen Orten trift man auch Kalksteinflötze an, allein sie kommen nur auf einige Meilen von Newcastle vor. Die Mächtigkeit dieser Flötze ist bey einer kurzen Entfernung sehr veränderlich, und läſset sich dahero nicht angeben.

Keine Kohlenader, die unter $2\frac{1}{2}$ Fuß mächtig ist, wird in diesem Lande für bauwürdig gehalten. Einige derselben sind 4, 5, 6 bis 8 Fuß mächtig. In denen 8 Fuß mächtigen Flötzen finden sich zuweilen Schieferschmitze, die niemals über einige Zoll stark sind, und zu Ingrande Caillete heiſen.

Es ist ganz falsch, wenn man glaubt, daß die Kohlen deſto beſſer wären, je tiefer sie stehen. Die gewöhnliche Teufe beträgt in diesem Lande für die besten Kohlen 30 bis 40 Lachter, und die in denselben brechende Kohlen sind beſſer als diejenigen, welche aus einer Teufe von 100 Lachter kommen. Die Bergleute hauen zuweilen Flötze an, die nur 12 bis 18 Zoll mäch-

mächtig, und deshalb nicht bauwürdig sind, von denen aber die Kohlen öfters eine viel bessere Qualität haben, als die von tiefer stehenden Flötzen, welche gebauet werden.

In dem nordlichen Theile von England ist für keine Art von Bergbau eine Bergordnung vorhanden, sondern jeder Bauende, oder jede Gewerkschaft hält eine Art von Aufseher, welcher Steward heißt, und der so viel von der Markscheidekunst verstehet, daß er den Grubenbau führen kann, und dahin sehen muß, daß keine Kohlen in einem andern Felde gehauen werden. Eräugnet sich von ohngefähr dieser Fall, so entschädigen sich die Gewerkschaften unter sich. Wenn sich aber die Stewards von 2 Gruben nicht vereinigen können, so ernennen sie einen Dritten, der den Streit entscheidet. Selten nur lassen sie es zum Proceß kommen, weil derselbe allezeit criminell wird, denn die Unwissenheit entschuldiget nicht, und die Sache wird allezeit für einen offenbahren Diebstahl angesehen.

Obgleich zur Festsetzung der wechselsweisigen Entschädigungen, welche bey dem Abziehen der Wässer einer Grube durch die andere und bey Anlegung der Kohlenwege vorfallen, Bergordnungen in diesem Lande sehr nothwendig wären, so würden sie

ſie doch in Abſicht des Grubenbaues ſebſt anjetzt nicht von ſonderlichen Nutzen ſeyn. Das Beyſpiel iſt das beſte Geſetz, und es werden ſo viel Gruben zu gleicher Zeit, und alle von reichen Leuten betrieben, ſo, daß wenn auf einer eine Verbeſſerung geſchiehet, dieſelbe auf denen andern bald nachgemacht wird.

Ueberdem befindet ſich anjetzt ein ſehr geſchickter Mann im Lande, der das gröſte Vertrauen hat, und gleichſam die Stelle eines Hauptinſpectors vertritt. Die ſtärkſten Gewerkſchaften geben ihm für die Aufſicht über ihre Gruben einen jährlichen gewiſſen Gehalt, und überdem iſt er bey denen meiſten Zechen ſelbſt intereſſiret. Man braucht ihn auch in allen Gegenden von England und Schottland um ſeinen Rath einzuhohlen. Ohne daß er aus der Gegend von Neucaſtle gehen darf, erhält er ohngefähr 700 Pfund Sterling, ſeine eigene Bergwerkseinkünfte ungerechnet. Aus allen dieſem ergiebt ſich, daß alle Kohlenwerke auf einerley Art gebauet werden.

Für die Bergleute iſt in England ein Geſetz vorhanden, nach welchem ſie wenigſtens auf ein Jahr gedungen werden, und ſie können ohne Einwilligung derer, von denen ſie gedungen worden, nicht von der Arbeit gehen. Es finden ſich dahero öfters in denen öffentlichen Blättern Anzeigen, daß dieſer oder je-

Digitized by Google

jener Arbeiter von einer Grube heimlich entwichen, wobey denenjenigen, die den Ort ihres Aufenthalts angeben können, für den Mann eine Guinee versprochen wird, und zugleich werden auch diejenigen, welche sie angeleget, gewarnet, daß nach aller Schärfe der Gesetze gegen sie verfahren werden wurde, wenn sie selbige nicht auslieferten.

Alle Gruben in der Gegend von Neucastle werden auf einerley Art gebauet. Die Kunstschächte sowohl, als auch die Forderschächte, sind rund, und haben 10 bis 12 Fuß im Durchmesser Von der Dammerde an bis aufs Ganze, oder auch, wenndas Gebürge nicht fest genug ist bis auf eine noch größere Teufe stehen sie in Verzimmerung, die entweder ein Polygon von unendlichen Seiten ausmacht, oder auch gemeiniglich aus Circulschnitten bestehet. Eine dergleichen Schachtverzimmernng besteht also aus verschiedenen Circuln, die in einer Entfernung von 2 bis 3 Fuß übereinander liegen, welche die senkrecht dahinter stehende Pfähle, welche das Gebürge abfangen, festhalten, jeder Circul aber wird von zwey Bolzen getragen. Zuweilen wird auch der Theil des Schachtes, der nicht im Ganzen stehet, von Rasen, oder Erdschollen, deren eine über der andern lieget, und zwischen denen sich eine Reihe von Jöchern oder auch Mauerwerk befindet, aufgefuhret, bey dem übrigen Theile des Schachtes

tes aber, der im Ganzen steht, ist keine Verzimmerung nöthig. Die Verzimmerung, oder das Rasenwerk wird sodann rundum mit Bohlen verschossen, damit die Kohlenkübel, wenn sie an die Wände des Schachts anstoßen, ohne Aufenthalt vorbeygehen können. Dieses Umstandes wegen ist man seit einiger Zeit darauf verfallen, denen Schächten eine ovale Figur zu geben, und die Bequemlichkeit mit welcher die Kübel auf- und niedergehen, ist auch bey dem Ein- und Ausfahren sehr wichtig, indem man auf diesen Gruben blos auf dem Seile einfahren kann, und die schlimme Gewohnheit hat, sich keiner Fahrten zu bedienen. Daher eräugnen sich auch öfters Unglücksfälle, und man muß sein Leben bloß einem Seile und denen Pferden anvertrauen.

Wenn man nun in dem Schachte bis auf die Kohlen gekommen ist, so fährt man auf selbigen auf einer Strecke fort, die entweder söhlicht, oder zum Ablauf der Wässer ansteigend in denen Kohlen getrieben ist. Die Höhe dieser Strecke wird nach der Mächtigkeit des Kohlenflötzes gefaßt, und nach der verschiedenen Festigkeit des Daches wird sie 5 bis 15 Fuß weit genommen. Es bleiben auch starke Kohlenpfeiler stehen, die 40 bis 45 Fuß im Quadrat haben, und die man nicht eher als bis die Grube größtentheils ausgebauet ist, und in dem ganzen

zen Felde nichts weiter als dieſe Pfeiler Kohlen übrig ſind, weghauet.

Sobald man den Grubenbau nur in etwas ins Feld getrieben oder verlängert hat, ſo werden einige Pferde in die Grube gebracht, die auch auf ihre ganze Lebenszeit darinnen bleiben, und die man an denen trockenſten Oertern der Grube aufſtallet. Dieſe Pferde ſchleppen die Kohlen von denen weiteſten Oertern unter die Forderſchächte, zu welchem Ende, die Wege in der Grube eben ſo wie die über Tage mit Holz beleget werden; es gehen auf denenſelben Karren mit 4 Rädern, auf denen die Kübel mit Kohlen ſtehen, die ſodann durch die Pferdegöpel zu Tage ausgefördert werden.

Von denjenigen Oertern, wo noch keine Grubenwege angeleget ſind, werden die Kohlenkübel auf kleinen Schlitten durch Jungens, entweder auf die Pferdebahnen oder unter die Treibſchächte geſchleppet.

Die Gewinnung der Kohlen auf denen Flötzen geſchiehet mit Keilhauen, die 2 Spitzen haben; am liegenden wird zuerſt der Schramm geführt, und ſodann werden im hangenden die Kohlen mit eiſernen Keilen und Fürmeln in großen Stücken, auf die man am meiſten ſiehet, abgetrieben. Bey dieſer Arbeit kommt nichts

besonderes vor, es ist die gewöhnliche Flötzarbeit, und in dem dortigen Lande weiß man von keiner andern.

Die Bergleute arbeiten fast durchgängig in Gedinge, welches nach der Mächtigkeit der Kohlenflötze verschieden ist. Man richtet sich hierbey nach einer sehr beträchtlichen Grube, welche 3 Meilen Ostwärts von Neucastle durch eine Gewerkschaft gebauet wird, über welche die Kämmerey zu Neucastle das Bergregal hat, und welche die Walkergrube heißt. Die guten Kohlen werden daselbst in einer 100 Lachter seigern Teufe auf einem 6 Fuß mächtigen Flötz gewonnen. Am liegenden brechen auch schlechtere Kohlen, die aber nur bloß zu Unterhaltung der Feuermaschine gefördert werden. Die Bergleute fahren gemeiniglich früh Morgens um 2 Uhr, in Begleitung des Bergmeisters an, der ihnen die Arbeit anweiset, und sie halten täglich nur eine Schicht von 6 bis 7 Stunden. In einer solchen Schicht kann ein Hauer 15 bis 25 ja bis 30 Kübel Kohlen hauen, gemeiniglich 20 bis 25. Für jeden Kübel welcher 6 Centner zu 112 Pfund wiegt, bekommen sie 5 Farthings, oder nach Französischen Gelde 2½ Sols. Außer denen Hauern giebt es noch viele kleine Jungens, welche von früh Morgens um 2 Uhr, bis Nachmittags um 4 Uhr in der Grube bleiben, in welcher Zeit sie die

Kohlen-

Kohlenkübel füllen, und durch Hülfe der Pferde unter die Förderschächte bringen, und diese Jungen erhalten dafur 14 Pences oder 27 bis 28 französische Sols. Diejenigen so über Tage den Göpel treiben und eben so lange arbeiten, bekommen 12 Pences oder Schilling. Es ist übrigens diese Grube des bösen Wetters wegen, von deren Wurkung weiter unten eine genaue Beschreibung vorkommen wird, sehr gefährlich.

Die Maschine zur Ausförderung der Kohlen ist von einer ganz neuen Einrichtung, und in der Gegend von Neucastle die einzige in ihrer Art. Sie gehet darinnen von denen gewöhnlichen Treibgöpeln ab, daß sie aus einem großen horizontalen Kammrade bestehet, welches aus mehrern gezahnten Cirkelstücken von Gußeisen zusammen gesetzt ist, dessen Zähne in einen Trilling eingreifen in welchem die Stöcke von geschmiedeten Eisen sind. Dieser Trilling ist nichts anders als der Korb der Maschine, an welchem sich unten und rund um Stöcke befinden, die nur 6 bis 7 Zoll lang sind; und ob gleich dieser Korb ziemlich groß im Durchmesser ist, so hat er doch einen kleinern Durchmesser als das Kammrad. Unten sind 4 Doggen angebracht, an deren jeder 2 Pferde angespannt werden. Diese Maschine ist mit vielem Fleiß und großer Genauigkeit angefertiget, allein

durch die dabey angebrachte neue Einrichtung wird auch die Friction sehr vermehret. Man führet zwar zur Hauptursache derselben an, man habe die Geschwindigkeit vermehren wollen, und man könne durch Hülfe dieser Maschine in Zeit von zwey Minuten einen Kübel Kohlen aus einer Teufe von hundert Lachter aufwinden; allein man muß erwägen, daß der Kübel Kohlen nur 6 Centner wiegt, und daß das Treiben allezeit mit 8 Pferden geschehe, welche beständig in einem starken Trab gehen. Man hat die Frage aufgeworfen: warum man nicht größere Kübel brauche; und darauf wird geantwortet, daß es zu beschwerlich, ja wohl gar unmöglich sey, sie in der Grube zu füllen; allein es würde viel besser seyn, wenn man die Kübel unter dem Schacht füllete, anstatt daß dieses vor denen Förderungsorten geschieht, und ob dieses gleich eine doppelte Arbeit macht, so würde dieselbe durch die größern von dem Göpel aufzuwindenden Kübel wieder eingebracht werden. Ueberdem würde eine Maschine mit einem großen Korbe eben das thun, was eine Maschine mit Zahn und Getriebe verrichtet, und dabey weniger Fricition haben.

Wenn der Kohlenkübel auf die Hängebanke kommt, so hängt ein Arbeiter denselben aus, setzt ihn auf einen kleinen Schlitten, und hängt, um keine Zeit zu verliehren, einen andern leeren Kübel wieder ein. Der volle

Kü-

Kübel wird sodann von einem Pferde 3 bis 4 Lachter weit von dem Schacht weggebracht, und die Kohlen sodann auf die Halde gestürzt.

Die Feuermaschine auf der Walcker Grube ist in dem nordlichen England die beträchtlichste, und vielleicht die größte, welche noch bis jezt in Europa erbauet worden. Der Cylinder hat 74 englische oder 69 pariser Zoll im Durchmesser, und ist 6½ Fuß hoch. Er wieget 13000 Pfund, und 4 sehr große Kessel, von denen 3 beständig im Feuer sind, der vierte aber bey vorfallender Ausbesserung zur Abwechselung dienet, verschaffen ihm die nöthige Quantität Wasserdämpfe. Der ganze Theil der Kessel auf welchen das Feuer würket, ist aus Sturzblechtafeln angefertiget, welche auf eben die Art, wie dieses bey den Salzpfannen geschieht, zusammen genagelt sind. Der obere Theil der Kessel, so rund und erhaben, bestehet aus gegossenen bleyernen Tafeln, außer dasjenige Stück welches unmittelbar unter dem Cylinder stehet, und welches ganz von Kupfer ist. Anjezt werden indeß die Kessel nicht mehr von zwey verschiedenen Materien angefertiget, sondern man macht sie durch und durch von Sturzblech.

Diese Kessel haben keinen platten, sondern einen gewölbten kegelförmigen Boden, welches deshalb geschieht,

schieht, damit sie dem Feuer eine desto größere Oberfläche darbiethen können, und zu jeden Kessel gehört ein besonderer Ofen und ein besonderer Schorstein. In diesem Ofen befindet sich ein Rost, welcher so groß als der Boden des Kessels ist, auf welchen vermittelst einer vorwärts angebrachten Thüre die Kohlen gestürzet werden, und der Ofen ist dergestalt eingerichtet, daß die Flamme, ehe sie in den Schorstein kommet, rund um, in einer Spirallinie um den Kessel circuliret, wodurch also die Hitze so viel als möglich genuzet wird.

Der Kessel dessen Hut von Kupfer ist, stehet unter dem Cylinder, allein zwischen zwey Kesseln befindet sich noch ein anderer kleiner Cylinder, welcher nur 3 Fuß hoch ist, und 30 Zoll im Durchmesser hat, und den man das Dampfbehältnis nennen kann, weil sich in demselben der Dampf aus denen 3 im Feuer stehenden Kesseln durch Communicationsröhren vereiniget, aus welchen er durch Hülfe des Regulators in den großen Cylinder gehet. Gegenwärtig pflegt man ein solches Behältnis unter jedem Cylinder der Feuermaschine anzubringen, ja so gar keinen Kessel unter dieses Behältnis zu stellen. Die Hauptursache besteht darinnen, weil man die Cylinder so groß machet, daß ein einziger Kessel nicht zureichend ist. Ueberdem ist es auch nothwendig, der Repa-

ratur

ratur wegen beſtändig einen Keſſel in Bereitſchaft zu halten, damit die Maſchine nicht aufgehalten und die Förderung nicht unterbrochen werde, indem die Wäſſer in kurzer Zeit aufgehen und die Grube erſaufen würde. Der inwendige Raum des Cylinders iſt ſo groß, daß ein einziges Eingußrohr, durch welches das kalte Waſſer zur Condenſirung der Dämpfe eingebracht wird, nicht zureichend geweſen ſeyn würde, und es ſind daher drey derſelben angebracht, die gleich weit voneinander abſtehen, und eine ſehr gute Würkung thun.

Der Kolben des Cylinders beſtehet aus einem Stück von gegoſſenen Eiſen, in dem ſich 5 Löcher befinden, von denen das mittlere zur Befeſtigung der Kolbenſtange dienet, in denen 4 andern aber befinden ſich 4 eiſerne Stangen, welche an die Kolbenſtangen ſchließen und an dieſelbe angeſchweißet ſind. Dieſer eiſerne Teller iſt rundum mit einem vorſtehenden Rande verſehen, welcher, damit der Kolben deſto beſſer an den Cylinder anſchließe, und das Eindringen des Waſſers, ſo beſtändig über demſelben ſtehet, verhindere, folgbar alſo den luftleeren Raum deſto beſſer bewürke, mit alten Thau und darüber mit Leder beleget wird.

Dieſe Maſchine gewältiget das Waſſer aus einer Grube welche 100 Lachter Seigerteufe hat, allein

sie hebt aber die Wässer nur auf 89 Lachter, weil man in einer Tiefe von 11 Lachter ein n Stollen angetrieben hat, welcher 4 Fuß hoch und 250 Lachter lang ist, und dessen Mundloch sich in Wasser befindet. Selbiges ist nach dem Stande der höchsten Fluth angesetzt, und man kann daher mit Gewißheit annehmen, daß die Kohlenflötze dieser Grube ohngefähr 88 Lachter unter dem Spiegel der See lieget.

Zur Gewältigung der Wässer befinden sich in der Grube 3 Satzhöhen, die untere bestehet nur aus einer einzigen Pumpe welche 37 Lachter hoch ist, und deren Gosse 10 Zoll im Durchmesser hat. Auf der zweyten befinden sich 2 Pumpen, jede 18 Lachter hoch, deren eine 13 die andere aber 7 Zoll im Durchmesser weit ist. Auf der dritten Satzhöhe endlich stehen zwey 34 Lachter lange Pumpen, von denen eine 12 die andere aber 9 Zoll im Durchmesser hat. Diese nach oben zu erfolgende Vergrößerung des Durchmessers der Pumpen richtet sich nach der Menge des zu hebenden Wassers, als welches, um es aus einer geringern Teufe heben zu können, in verschiedenen Höhen abgefangen wird. Es ergiebt sich hieraus, daß man nur bloß hohe Sätze alhier gebrauche, welche in dem ganzen nordischen England und vielleicht durch ganz Engeland und Schottland von gegossenen Eisen sind.

Die

Die Kraft der itzt beschriebenen Feuermaschine wird auf 34416 Pfund geschätzt; sie soll aber nur eine Würkung von 31436 Pfund thun dürfen, so, daß also gegenwärtig 3320 Kraft gesparet werden, mit denen man sie noch in Nothfall beschweren kann.

Für alle drey Kessel wird der Kohlenverbrand in 24 Stunden auf 200 Bushels oder 2½ Chaldron nach Neucastler Maas angenommen.

Weil die Balancierstange just in der Mitte aufruhet, so beträgt der Hub dieser Maschine 6 Fuß, und sie thut in einer Minute 6 bis 10 solche Hube. Es soll diese Maschine 4 bis 5000 Pfund Sterl. gekostet haben, und das Anlagecapital von denen Gruben- und Tagegebäuden beläuft sich, ehe man zur Kohlenförderung hat kommen können, auf mehr dann 20000 Pfund Sterlinge.

Vor kurzem ist 6 Meilen von Neucastle ein neues Kohlenwerk aufgenommen, und auf demselben eine Feuermaschine erbauet worden, deren Cylinder 60 Zoll weit ist, und an welchen ebenfals 3 Eingußröhren angebracht sind, allein die Axe der Balancierstange ist nicht so wie bey denen andern gemacht; sie bestehet aus einem starken Stück von gegossenen Eisen, welches 2 Fuß in Quadrat hat und 2 Zoll

dicke ist. Ganz genau in der Mitte desselben, befindet sich unterwärts die Axe in Gestalt eines halben Cirkels, welcher 3 Zoll zum Halbmesser hat, jedoch bestehet alles aus einem Stück. An dem platten viereckigen Theile desselben, befinden sich an jedem Ende der Axe 4 Löcher, vermittelst deren die Axe unter die Mitte der Balancierstange durch Hülfe eiserner Bänder, welche dieselben ganz umschliessen, und durch Schrauben zusammen gehalten werden, befestiget werden kann. Diese Axe stehet in einer metallenen Büchse, von welcher sie nach ihrer ganzen Länge umgeben wird, und welche beständig voll von Oehl oder Fett ist. Man ziehet diese Methode denen sonst gewöhnlichen Zapfen vor, und hält sie auch wegen des ungeheuren Gewichtes, welches beständig auf die Axe drückt, für besser.

Dieses ist die erste Maschine, welche 8 Fuß Hub hat, sie thut in einer Minute an 12 Hube, und es ist noch nie eine dergleichen Maschine mit so vieler Genauigkeit verfertiget worden, und auch keine die so leicht gegangen wäre.

Diese Maschine hat 2 Kessel, welche von dem Cylinder abgesondert sind, und vermittelst einer in den Dampfbehälter gehenden Röhre, den Wasserdampf in denselben hereinführen. Außer denen bey-

den

den kleinen bey allen Feuermaſchinen befindlichen Röhren, welche die Höhe des Waſſers in denen Keſſeln beſtimmen, hat man in der Mitte eines jeden Keſſels noch eine dergleichen Röhre von Bley angebracht, die ohngefähr 2 Zoll Durchmeſſer hat, und nach außen zu beſtändig offen iſt. Das andere Ende gehet bis auf den Boden des Keſſels, und alſo weit unter den Stand des kochenden Waſſers. Wenn nun ein Arbeiter nachläßig iſt und einſchläft, ſo geht der Dampf, wenn das Waſſer bis unter die Oefnung der Röhre ſteht, mit großer Gewalt und Geräuſche aus dieſer Röhre heraus, welches dem Arbeiter zeiget, daß nicht Waſſer genug in dem Keſſel iſt, und durch welches Mittel auch dem Uebel, den Boden des Keſſels zu verbrennen, abgeholfen wird.

Die Keſſel beſtehen durch und durch aus Sturzblech, welches zuſammengenietet iſt, um zu verhindern, daß ſie nicht laufen, indem die Falzen mit einem Firniß, der die Dicke eines Ciments hat, und aus Mennige und Oel beſtehet, überzogen iſt, und welchen man, den ganzen Keſſel inwendig und auswendig damit zu überziehen, und denſelben dadurch, wie man ſagt, vor dem Roſten zu bewahren, noch heller und dünner macht, und man befolgt dieſe Methode faſt im ganzen Lande. Einige halten für beſſer, die Falzen der einzelnen Blechtafeln mit einem Kitt aus

Ochsenblut und lebendigen Kalke zu bestreichen, welcher aber das Unbequeme an sich hat, daß er zu hart wird, und das Eisen anfrißt. Dieses wäre ein guter Kitt für die Salzpfannen, bey denen es gefährlich seyn würde, Mennige oder Bleyweiß zu gebrauchen.

Zur Abfuhre der Kohlen in die an denen Seeküsten befindliche Magazine, pflegen alle Gewerkschaften, zu Erhaltung eines sichern Absatzes der Kohlen, besonders zur Verschiffung derselben, über See von den Gruben bis ans Wasser mit beträchtlichen Kosten Wege anzulegen, welche Kosten indeß durch die Leichtigkeit, mit der die Kohlen zu allen Jahreszeiten auf diesen Wegen fortzubringen sind, gar balde ersetzet werden.

Zu dem Ende wird die ganze Entfernung von der Grube bis an das Wasser genau nivellirt, und der Fall, so viel als möglich, auf die ganze Distanz egal vertheilet. Diese Wege müssen beständig einen Abfall von der Grube nach dem Wasser zu haben, und dürfen aus Ursachen, die ich anführen werde niemals aufwärts gehen, sondern können nur höchstens in eben demselben Niveau legen, ja wenn kleine Anhöhen vorkommen, über welche ein dergleichen Weg weggehen müste, so werden selbige durchschnitten,

ten, damit nur der Weg in einen Wasserpaß komme. Wenn nun der Weg 6 Fuß breit abgestochen, auch der Fall gehörig bestimmt ist, so wird ein Graben gemacht, der so breit wie der Weg ist, und nach Beschaffenheit der geschehenen Abwiegung, und der Festigkeit des Erdreichs, mehr oder weniger Teufe hat. Alsdann werden in der ganzen Länge desselben in einer Entfernung von 2 bis 3 Fuß von einander zugehauene Stücken Eichenholz querüber geleget, welche Stücken Holz aber nur an denen Enden vierkantig beschlagen seyn dürfen, und auf diesen Enden werden alsdann vierkantig geschnittne hölzerne Pfosten, welche 6 bis 7 Zoll breit und 4 bis 5 Zoll stark sind, eingezapfet. Diese Pfosten werden auf der ganzen Länge des Weges von beyden Seiten gewöhnlich 4 Fuß weit von einander gesetzet, und wodurch die innere Breite des Weges bestimmet wird.

Hieraus ergiebt sich, daß diese neue Wege weiter nichts als ein Rost von Holz sind. Der Raum zwischen dem Holze wird mit Steinen ausgefüllt, die man so dicht wie möglich zusammen schlägt, damit der Weg fest werde, und alsdann wird alles mit Sand und Gruß überkarret, so daß selbst die Seitenpfosten nicht mehr als 2 Zoll hoch hervorstehen, und wodurch sich dieselben nicht

allein

allein conserviren, sondern auch der Weg hart und feste wird, und überdem werden auch die nöthigen Ausbesserungen nicht versäumet. Wenn diese Wege über kleine Thäler oder Flüße gehen, so werden hölzerne Brücken darüber geschlagen, und auch neben diesen die vorangeführten Seitenpfosten von 4 Fuß angebracht, und welche über die Brücken nur eben so viel als über die Wege hervorspringen. Diese Pfosten müssen mit ihren Köpfen in gleiches Linie stehen, und sie werden zuweilen noch mit eisernen Schienen verbunden.

Die Kohlenmagazine sind lange Gebäude, welche an dem Ufer eines Flusses auf einer Stelle, an der das Wasser so tief ist, daß die zur Abfuhr der Kohlen bestimmte Schiffe, bey der höchsten Fluth längst dem ganzen Gebäude anlanden können, aufgeführet sind. Ueber diese Magazine geht eine Art von Brücke, welche nichts weiter als eine Fortsetzung der vorbeschriebenen Wege ist, und 4 Fuß Breite hat, und auf der sich an verschiedenen Stellen, Klappen, so aufgeschoben werden können, befinden. Unter denen meisten dieser Klappen, befindet sich ein Kanal, welcher aus dem Gebäude schief herausgehet, und sich nach dem Wasser zu, 5 bis 6 Fuß hoch, über dem höchsten Wasserspiegel öfnet.

Unter

Unter denen Oefnungen dieſer Kanäle ländeu die Schiffe zur Befrachtung an, und unter der Brücke ſelbſt befindet ſich das große Magazin, in welches die Kohlen, ſo wie ſie angefahren werden, wenn keine Schiffe auf dem Waſſer liegen, herangebracht werden.

Die Wagen, deren man ſich zur Abfuhr der Kohlen auf dieſen neuen Wegen bedienet, haben zwar einerley Einrichtung, in ihrer Größe aber ſind ſie faſt durchgehends verſchieden. Einige ſind viel größer wie anderen, und dieſes richtet ſich nach der Weite der Anfuhre. Einige haben hohe, andere niedrige Räder, und dieſes kömmt auf den Fall der Wege an. Dieſe Wagen beſtehen aus einer Art von trichterförmigen Kaſten, welcher oben viel breiter und länger iſt als unten, und auf 4 hohen Rädern ſtehet. Der Boden in dieſen Wagen, oder der Raum zwiſchen denen beyden Axen, kann durch Hülfe eines Gelenkes geöfnet werden. Die Räder ſind entweder von Holz oder von gegoſſenen Eiſen aus einem Stück, und die letztern, um der mehrern Leichtigkeit willen, durchbrochen. Dieſe Räder haben einen Rand welcher nach einwärts zu einen oder einen und einen halben Zoll vorſtehet, und dazu dienet, daß ſich die Räder auf denen vorſtehenden Pfoſten halten. Zwey Räder ſind allezeit höher als die andern beyden, welcher Unterſchied ſich allezeit nach

dem

dem Abfall des Weges richtet, so, daß daher der obere Theil des Wagens, um auf dem Wege keine Kohlen zu verliehren, so wagerecht wie möglich stehet. Bey der Hinfuhre nach denen Schiffen oder Magazinen befinden sich die hohen Räder vorwärts, bey der Rückfuhre aber hinterwärts, und das Pferd kann ohne Unterschied an beyden Enden mit blossen eisernen Haken und Stricken angespannt werden. Man siehet hieraus, daß diese Wagen 4 Fuß breit spüren, indem die längst denen Wegen stehenden Pfosten die Breite dieser Spur bestimmen. Die Axen an diesen Wagen bestehen aus Eisen, und sind an denen Rädern sehr stark befestiget, so, daß sie mit ihnen zugleich einlaufen. Diese Axen werden durch hölzerne Nägel, die in dem Rahmen der den Boden des Kastes ausmacht, feste sitzen, gehalten, dergestalt, daß der Kasten, wenn man ihn ausbessern will, von denen 4 Rädern abgenommen werden kann.

An der einen Seite des Wagens, und an dem einen Baume unter dem Kasten befindet sich ein starker eiserner Nagel, welcher eine hölzerne Stange fest hält, die so lang ist, daß sie wenigstens einen Fuß lang hinterwärts über den obern Rand des Kastens hinweggehet. Diese Stange gehet schief nach dem einem Rade zu, und wird, damit sie nicht an selbiges stosse, an diesem frey hangender Ende durch einen

Strick

Strick oder einen eisernen Haken gehalten. Es giebt auch viele Wagens die auf jeder Seite einen dergleichen Hebel haben, die vermittelst eines Griffes von Holtz, oder von Eisen an denen beyden Enden verbunden sind, so daß ein Mensch sie zugleich in Bewegung setzen kann.

Vor jeden Wagen wird ein Pferd gespannet, welches auch denselben nach Beschaffenheit des Weges und der Weite 3 bis 5 Meilen fortziehen kann.

Ist der Weg ganz gerade, so wird der Wagen von dem Pferde gezogen, und man kan leicht einsehen, daß es nur die Friction überwinden darf. Kommt aber der Wagen an einen starken abschüßigen Ort, allwo er zu schnell gehen würde, und wo also das Pferd unbrauchbar wird, so spannet es der Fuhrmann aus und bindet es hinterwärts an. Alsdann steigt er hinten auf den Wagen, macht einen oder beyde Hebel loß, drücket dieselben gegen eines oder gegen beyde Hinterräder, und hält auf die Art den Wagen auf, oder hemmet ihn, und vermindert also seine Geschwindigkeit. Der Abhang des Weges muß aber auch nicht zu stark seyn, weil sonst der Fuhrmann nicht vermögend oder nicht schwer genung seyn würde, durch den Druck auf diesen Hebel den Wagen zu hemmen, überdem würde auch bey einem zu

gähen

gähen Abhang, der Wagen zu schnell laufen, ohnerachtet die Hinterräder nicht herum gehen. Es ereignen sich jedoch zuweilen Unglücksfälle, so, daß Pferde ums Leben kommen, oder auch Wagens gänzlich zerbrochen werden, die aber doch beständig von der Nachläßigkeit der Fuhrleute entstehen; und es ist offenbar, daß diese Wagens, wenn sie zu schnell gehen, durch die geringste Sache auf die sie treffen, aus dem Gleise gebracht werden können.

Wenn man über die Stelle, über welche der Wagen wegen der abschüßigen Richtung des Weges selbst fortlaufet, hinweg ist, so wird das Pferd wieder angespannt und auf die nehmliche Art so lange beständig fortgefahren, bis man an den Ort der Bestimmung der Kohlen gekommen. Da auf diesen Strassen auch öfters Umwege und also auch Biegungen vorkommen, so würde der vierräderige Wagen bey diesen Biegungen nicht auf den hölzernen Pfosten bleiben; zu dem Ende wird daselbst ein gedielter Boden angelegt, welcher die Länge des Wagens zu seinen Durchmesser hat, und in der Mitte auf einem Zapfen ruhet, welches alles sehr tüchtig gemachet ist. Wenn nun der Wagen auf dieser Scheibe kommt, so wird das Pferd ausgespannet. Der Fuhrmann drehet alsdann sehr bequem, die Scheibe mit dem Wagen herum, lenkt ihn auf die andere Strasse und

span-

ſpannet ſein Pferd alsdann wieder vor. Man ſucht dahero ſo viel man kann, die Biegungen auf denen Kohlenwegen zu vermeiden, doch kommen dieſelben faſt bey allen Brücken vor, die zu denen Magazinen fuhren. Man iſt auch genöthigt hin und wieder einen Nebenweg anzulegen, damit ſich die hin- und zurückfahrende Wagens nicht begegnen, und einige Gewerke haben ſo gar längſt der ganzen Straße zwey Wege nebeneinander gemacht.

Wenn nun die Wagens bey dem Magazine angelanget ſind, ſo wird das Pferd ausgeſpannet, und der Fuhrmann ſtößt den Wagen bis auf eine der vorbeſchriebenen Klappen. Alsdann machet er die Thüre, die ſich unten am Boden des Wagens befindet, auf. Die Kohlen fallen in die Klappe, und kommen auf die Art entweder in das Magazin oder in das Schiff.

Die Pferde welche dieſe Wagens ziehen, gehören entweder Fuhrleuten, an die man ein gewiſſes vor die Fuhre bezahlt oder ſie gehören auch zuweilen denen Gewerken zu. Der Preiß wird nach der Weite beſtimmet. Einige Gruben ſind nahe am Waſſer, andere liegen 9 bis 10 engliſche Meilen davon ab, und vor dieſelben ſind dergleichen Wege angeleget, die aber auch zum Tranſport der Kohlen vom mehrern

Gruben die auf dieſer Straße liegen gebraucht werden. Der längſte Weg gehört einer ſehr reichen Gewerkſchaft, von welcher Mylord Bute ein Hauptgewerk iſt. Dieſe Gewerkſchaft hat nicht allein über verſchiedene Gruben das Bergregale, ſondern ſie hat auch längſt der ganzen Straße eine große Anzahl derſelben gepachtet. Sie muß nothwendig eine ungeheure Menge Kohlen fördern, weil der Weg immer voller Wagens iſt, und ſie hat nicht im geringſten Urſache, zur Erleichterung der Förderung und des Abſatzes der Kohlen Koſten zu ſparen.

Obgleich die Tyne wegen der Fluth, welche 5 bis 6 Meilen oberhalb Newcaſtle heraufgehet, ein beträchtlicher Fluß iſt, ſo können doch in dem Hafen dieſer Stadt nur kleine Tranſportſchiffe einlaufen. Der Hafen, wo ſich alle Schiffe zur Befrachtung mit Kohlen verſammeln, iſt bey der Stadt Schields, welche 7 bis 8 Meilen unterhalb Newcaſtle, und nur eine Meile von Tynemouth alwo ſich der Fluß in die See ergießt, abliget.

Man brauchet eine beträchtliche Anzahl Bote, um die Kohlen aus denen Magazinen in die größere Schiffe zu bringen.

Dieſe Bote heißen Keel, und die Schiffer ſo ſie führen, Keelemann. Alle Tage verrichten ſie eine Fahrt, ſie

ſie gehen mit der Fluth ab, und warten, um ledig zurückzufahren bis ſelbige wiederkommt. Ein jedes Bot muß alle Jahr von gewiſſen Commiſſarien gemeſſen werden, und darf nur 8 Neucaſtler Chaldrons halten. Ein Chaldron aber hält 2½ Tonne; und die Tonne Kohlen wiegt 2½ Centner zu 112 engliſche Pfunde gerechnet. Dieſe Ausmeſſung geſchieht nicht nach der Größe der Bote ſondern nach der Tiefe, in der ſie im Waſſer gehen, und dieſe Vorſicht dienet dazu, um die Defraudation, die bey den Abgaben vorkommet, abzuhalten, indem der Herzog vom Richmont von jedem Chaldron Kohlen welcher von Neucaſtle zu Waſſer verfahren und in England verbrauchet wird einen Schilling erhält.

Ein Chaldron Kohlen aus den neucaſtliſchen Gruben koſtet in dem Magazin 12 bis 15 Schillinge. Betreffend den Tranſport der Kohlen in denen Keels bis an Bord der großen Schiffe zu Schields, ſo werden für jeden Keel, wenn der Herr des Schifs denen Keelmanns Bier giebt 14 Schilling 4 Pences bezahlt, giebt er ihnen aber kein Bier, ſo koſtet jeder Chaldron 2 Pences mehr.

Werden die Kohlen auf ausländiſche Schiffe verladen, ſo bezahlt man auf ein Keel außer dem Biere noch 2 Schillinge mehr, weil dieſe Schiffe nicht bequem zu befrachten ſind.

Die Abgabe an den König von denen Kohlen welche außer Landes gehen, beträgt, wenn der Transport durch ein engliſch Schiff geſchieht, auf einen Chaldron 10 Schillinge; und 21 wenn ſie auf einem ausländiſchen Schiffe gehen. Die Kohlen ſo außer Landes gehen, erlegen nicht an den Herzog von Richmont die vorerwähnte Abgabe, allein außer der Abgabe am König, bezahlen ſie an die Stadt Neucaſtle, wenn ſie in einem engliſchen Schiff tranſportirt werden, vom Chaldron 5 Pences, und wenn der Tranſport auf einen fremden Schiffe geſchieht, 16 Pences.

Was die Einfuhre der Kohlen nach **England** betrift, ſo bezahlt der Schiffsherr, wann er ein Freemann iſt, das heißt, wann er 7 Jahr in der Lehre geſtanden, nichts an die Stadt Neucaſtle; iſt er aber daſelbſt noch nicht als Freemann aufgenommen, ſo erlegt er an ſelbige vom Chaldron 5 Pences.

Von denen Kohlen die nach **Engeland** gehen, erhält der König zu Neucaſtle keine Abgaben, weil dieſelben in den verſchiedenen Häfen in welche ſie gehen, eingehoben werden, und man behauptet daß in **London** die königlichen und andern Abgaben 8 Schilling vom londner Chaldron, deren 15 einem Neucaſtler ausmachen, betragen.

Die

Die Kohlen welche im Lande verbraucht werden, entrichten nichts, und der Centner davon von 112 Pfund, wird für 3 Pences oder 6 französische Sols verkauft.

Man schätzt die Anzahl der Keelböte, welche die Kohlen von Neucastle nach Schields fahren, auf 400, und die Anzahl der Keelmanns auf 2600 Personen. Die Anzahl der großen Schiffe, welche bloß auf der Tyne den Kohlenhandel betreiben, wird, auf 500 gerechnet, jedoch ist diese Zahl veränderlich. Diese Fahrzeuge führen jährlich 30000 neucastler Chaldrons aus, und bringen ohngefähr 300000 Chaldrons ein; überdem werden noch auf dem Flusse bey Sunderland 150000 Chaldrons Kohlen ausgefahren, welche von allen Abgaben an den Herzog von Richmond frey sind.

Aus dem, was ich jezt angeführet habe, ergiebt sich, wie sehr die englische Regierung bemühet sey, ihrem eigenen Seewesen aufzuhelfen, und man sieht beynahe keine fremde Schiffe mehr zur Abholung der Kohlen ankommen, es werden auch immerfort neue Schiffe gebauet, und die Schiffswerften sind daher niemals leer.

Digitized by Google

Ohngefähr 8 Meilen Nordoſtwärts von Neucaſtle, ohnweit dem Dorfe Hartly, betreibt ein Particulier, der ein anſehnliches Landgut hat, und darüber mit dem Bergregal beliehen iſt, ſehr viele Kohlengruben. Eine ſeiner Feuermaſchinen iſt ſehr beträchtlich, ſie iſt mit 2 großen Keſſeln verſehen welche den Dampf in einem 60 Zoll weiten Cylinder hereinführen. Dieſe Maſchine treibt eine andere zur Kohlenforderung, welche von einer ganz neuen Erfindung iſt. Ich habe ihren Mechaniſmus nicht beobachten können, weil ſie eben, als ich mich daſelbſt aufhielt, nicht ging, auch der Ort, wo ſich das Räderwerk befand, verſchloſſen war; man verſicherte mir aber, ſie ſey ſehr künſtlich zuſammengeſetzt, und beſtehe aus 6 bis 7 Rädern, deshalb ſey ſie aber auch ſehr zerbrechlich, und man mache nicht viel aus ihren Gebrauch. Der Erfinder und Baumeiſter dieſer Maſchine hat indes auf 14 Jahr ein ausſchlieſſendes Privilegium, oder wie ſie es dort nennen, ein Königl. Patent darüber erhalten. Es würde beſſer ſeyn, anſtatt einer ſolchen Maſchine, die nothwendig ſehr viel Kraft von der Feuermaſchine verſchwendet, durch Hülfe der letztern das Waſſer auf ein Kehrrad zu heben, durch welches die Förderung der Kohlen geſchehen könnte.

Weil der Beſitzer dieſer Gruben anfänglich zum Debit ſeiner Kohlen keine recht vortheilhafte Lage hatte,

hatte, ob ſie gleich nicht weit von der Seeküſte lie-gen; ſo hat er unſägliche Koſten angewand, ſeinen Schiffen, welche ihm die Kohlen verfahren, eine ſichre Fahrt zu machen. Zu welchem Ende er einen Fel-ſen mehr als 100 Lachter lang und 40 Lachter tief ſpringen laſſen.

Aus dieſem Durchſchnitt entſtehet eine Art von Kanal, vermittelſt deſſen die Schiffe in einen Keſſel, in welchem ſie die Kohlen laden, ein- und aus-fahren können. Damit nun aber bey der aufſtei-genden Fluth die Schiffe nicht hin und her gewor-fen und zerſchmettert werden, ſo iſt an der Ausfarth und Einfarth dieſes Kanals ein Fallgatter ange-bracht, und es werden vermittelſt eines Gießfaſſes und durch Hülfe von Rollen und Tauen große Stücken Holtz herunter gelaſſen, aus denen eine Art von Schleuſenthor entſtehet, an dem ſich die Wellen brechen. Dieſer Ort heißt Seaton-Slaice, und man will verſichern, daß dieſer Durchſchnitt über 10000 Pfund Sterling gekoſtet habe. Ueberdem ſind auch noch Kohlenwege von der vorbeſchriebenen Art an-gelegt, auf denen die Kohlen von jeder Grube nach dem Keſſel gebracht werden. An eben dieſem Ort befindet ſich auch eine Glashütte, welche eben dieſem Particulier zugehöret.

Digitized by Google

Die Kohlen von Neucastle sind nicht von gleicher Güte, einige führen mehr, andere wenige harzige, schwefliche und steinige Theile in sich. Die letztere Art ist sehr häufig, sie stehet in einem niedrigem Preise, und wird bloß zur Heizung der Feuermaschinen gebraucht. Diejenigen Kohlen überhaupt aber, welche man gute Kohlen nennt, sind auch vortreflich; sie haben sehr viel Harz in sich, sie backen und machen eine Decke, weshalb sie zum schmieden des Eisens vorzüglich sind. Allein bey andern Arten des Gebrauchs, müßten sie öfters gerührt werden, weil sonst das Harz in eine Paste zusammenfließen, und dadurch den Luftzug hindern würde. Wegen des vielen Harzes dampfen sie stark und werden dadurch bey ihrem Gebrauch in denen Stuben unangenehm. Allein in denen Glaßhütten, deren sich 15 bey Neucastle und noch mehr bey Schields befinden, werden sie sehr nützlich verbraucht.

Um diese Kohlen von dem Schwefel, so sie bey sich führen, zu befreyen, und sie zu denen Arten des Gebrauchs, wobey Kohlengeruch und Dampf schädlich seyn würde, geschickt zu machen, werden sie auf folgende Art präparirt.

Es befinden sich nemlich zu Neucastle am Wasser 9 Oefen zur Abschwefelung der Kohlen, um selbige

bige dadurch zu Cynders oder Cooks zu machen; und an einigen Oertern stehen 3 Oefen in einem Mauerwerke. Diese Oefen haben nicht durchgehends einerley Größe, sie sind sich aber fast durchgehends ähnlich. Von den größten habe ich eine Zeichnung genommen. *)

Zu dieser Arbeit werden am liebsten die kleinen Kohlen genommen, an denen in den Gruben kein Mangel ist, so, daß sie daher zuweilen auch wohlfeiler als die Stückkohlen verkauft werden, jedoch werden alle Steine mit vieler Sorgfalt ausgehalten, weil sich dieselben bey denen Cynders sehr stark zeigen, und dieses dem Absatz derselben nachtheilig seyn würde. Die grösten Oefen halten 1½ Neucastler Chaldron, die andern aber nur einen. Sie werden indes niemahls ganz voll, sondern nur bis an den obern Rand der Thüre gefüllt.

Wenn nun die angeführte Quantität Kohlen in den Ofen hereingebracht ist, so werden selbige mit Holtz, oder auch mit glühenden Kohlen, aus einem andern Ofen, in Brand gebracht. Sie dürfen indes nur sehr selten angezündet werden, weil die Kohlen gemeiniglich, wenn der Ofen noch heiß und glühend ist, in denselben kommen und sich also selbst entzünden. Man macht sodann die Thüre zu und verschmiert die Fugen, um jedoch

*) Man sehe die 9te Tafel, Fig. 1. 2. 3. nach.

nur die gröſsern Oefnungen dadurch zu verſchlieſsen mit Thon, indem allezeit etwas Luft zukommen muß, weil ſonſt die Kohlen nicht brennen würden. Die obere Oefnung des Ofens, die man den Schornſtein des Ofens nennen kann, dienet zum Ausgang des Rauches und alſo zur Abdünſtung des Bergöles. Dieſe Mündung wird aber nicht beſtändig gleich weit offen gehalten, zu welchem Ende, ſo wie die Arbeit fortgehet, und alſo auch die Menge des Dampfes abnimmt, ein groſser Backſtein über dieſelbe geſchoben wird, und zuletzt wird ſie beynahe ganz zugelegt. Dieſe Arbeit währet ohngefähr 30 bis 40 Stunden, gemeiniglich aber nimmt man die Cynders erſt nach 48 Stunden heraus. Die zu Cinders gewordene Kohlen machen alsdann einen Klumpen aus, der viel Riſſe und Spalten hat, welche wie Strahlen ausſehen, die ſenkrecht durch die ganze Maſſe auf die Sohle des Ofens durchgehen, oder auch mit Mauerſteinen, die auf der hohen Kante ſtehen, verglichen werden könnte. Ob gleich die ganze Maſſe zuſammenhängt, ſo läſst ſie ſich doch leichtlich zerbrechen und aus dem Ofen heraus bringen.

Zu dem Ende legt der Arbeiter, wenn er die Thüre geöfnet, einen Stab Eiſen quer vor derſelben über, und auf denſelben eine eiſerne Krücke Mit derſelben zieht er eine Quantität Cinders aus dem Ofen heraus, und ein zweyter Arbeiter begieſst ſie mit Waſſer.

Als:

Alsdann nehmen beyde eine durchlöcherte eiserne Schaufel, damit die Asche und die kleinen Cinders durchfallen, tragen sie auf die Art von dem Ofen-Loche weg, und lassen sie an der Luft ausglimmen.

Sobald nun ein Ofen ledig ist, wird derselbe von frischen mit Kohlen gefüllt, und da derselbe noch glühend ist, so entzünden die Kohlen sich gleich von selbst, und man setzt nach der vorbeschriebnen Art die Arbeit fort.

Die Kohlen schwinden bey dieser Arbeit um ein Viertel, nach dem Gewichte aber ist der Abgang noch weit geringer.

Zu denen Kohlen und zu denen Cynders werden verschiedene Maaße gebraucht. Das Kohlen-Maaß ist der schon beschriebene Neucastler Chaldron, welcher 24 Barrows oder Karren hält. Das Maaß für die Cynders ist halb so groß, und hält nur 12 Barrows. Vier und zwanzig Barrows Kohlen kosten gemeiniglich 10 bis 12 Schilling, und lassen 18 Barrows Cynders nach, deren zwölfe 9 bis 10 Schilling kosten, ein Maaß Cynder ist zu Neucastle gemeiniglich um ein $\frac{1}{3}$ theurer als ein gleiches Maaß Kohlen.

Die Asche, welche aus dem Ofen kommt, wird durch ein eisernes Sieb geschlagen, um dadurch die kleinen Cynder abzusondern, von denen 12 Barrows nur 3 Schilling gelten, und welche denen Kohlen beym Kalkbrennen zugeschlagen werden.

Betreffend die Asche, so wird eine Tonne, oder 21 Centner für 3 Pences oder beynahe 6 Sols verkauft, und zu Düngung der Aecker gebraucht.

Die Cynders haben eine aschgraue Farbe, sie sind sehr porös, doch weit fester als die Coaks, von denen in der Folge geredet werden wird, und welches ebenfalls abgeschwefelte Kohlen sind, die aber nach einem andern Proceß verfertiget werden.

Diese Cynders werden am stärksten zum Malzdorren gebraucht, und weil sie nicht dampfen, so bedienen auch einige Leute sich derselben in Stuben, und sie werden außerdem auch zu andern Feuerungen angewendet. Ein Goldschmidt, der eine beträchtliche Werkstatt hat, hat dieselben auch in einem Windofen gebraucht, der einen sehr starken Luftzug hat. Er braucht dabey die gewöhnlichen deutschen Schmelztiegel, in welche er das Silber einlegt, die Tiegel in den Ofen setzt, und mit Cynders eben so wie mit Holzkohlen umschüttet. Sie fangen etwas schwerer Feuer und die Arbeit dauert etwas länger als bey Holzkohlen, allein sie thun dieselbe Würkung, und man braucht weniger davon. Wenn man verschiedenemahl hintereinander fortschmelzet, so bemerkt man kaum einen Unterschied in der Zeit. Diese Cynders erregen ein sehr lebhaftes Feuer und Flamme, die von der Flamme der Holzkohlen sehr wenig verschieden ist.

XI.

Digitized by Google

XI.

Abhandlung

Von verschiedenen bey Neucastle in England befindlichen Fabriken. Im Jahr 1765.

Digitized by Google

Digitized by Google

Eilfte Abhandlung,

Von verschiedenen bey Neucastle in Engelland befindlichen Fabriken. Im Jahr 1765.

Verschmelzung des Roheisens.

Der Steinkohlenbau ist nicht der einzige wichtige Gegenstand, den man zu Neucastle antrift, sondern es giebt daselbst noch viele andere sehenswürdige Fabrike. Ich will von denenselben eine Beschreibung geben, und mit der Verschmelzung des Roheisens den Anfang machen.

Die Gießhäuser, auf denen allerhand Waaren, als Schmoortiegel, Töpfe, Gossen, Cylinder, Wagenräder u. s. w. von Roheisen abgegossen werden, stehen auf beyden Seiten des Flusses einander gegenüber, und gehören an verschiedene Gewerkschaften.

Der zu dieser Arbeit gebräuchliche Ofen, ist ein Windofen, den man in Frankreich den englischen

Ofen

Ofen nennt. Schluter hat denselben bey der Erzählung wie die Kupfererze in England verschmolzen werden, beschrieben, und er kommt beynahe mit demjenigen, den man auf den Bleywerken in Nieder Bretagne erbauet hat, überein, *) der Unterschied bestehet bloß darinnen, daß dieser in der Mitte nur eine Thüre hat, welche während der Arbeit zu ist. Vermittelst dieser Thüre wird der Heerd vorgerichtet, und die zu verschmelzende Materie aufgesetzt, wornach derselbe fest verschlossen wird. An dem einen Ende des Ofen, dem Windofen gerade über, und also auf der Seite des Schornsteines, befindet sich eine Oefnung welche 1 Fuß im Quadrat groß ist, und bey dem Verschmelzen der Bleyerze zum Abziehen der Schlacken dienet, diese Thüre wird während der Arbeit mit einem Backstein zugesetzt, welcher eben so groß wie die Oefnung ist **). Mitten in diesem Backstein befindet sich ein rundes Loch, so 1½ Zoll im Durchmesser hat, welches mit einem Cylinder von Thon zugesetzt, aber auch so ofte aufgemacht wird, als man nachsehen will ob alles im Fluß sey, und ob das Eingeschmolzene den gehörigen Grad der Hitze habe, welches die Schmelzer aus der Erfahrung wissen. Oberhalb der Thüre ist der Stich angebracht.

Der

*) Man sehe hierüber nach Taf. 6. Fig. 1. 2. 3. 4. 5.

**) Siehe Taf. 6. Fig. 6.

Digitized by Google

Der Heerd wird von Sande aus der Tyne, oder welches einerley iſt, von Seeſande gemacht, indem die Fluth noch einige Meilen über Neucaſtle aufſteiget. Dieſer Heerd wird völlig egal, und nach der Seite des Stiches zu abſchüßig geſchlagen, ſo, daß er daſelbſt eine anſehnliche Vertiefung macht. Wenn nun der Ofen auf die Art zugemacht iſt, welches alle Morgen geſchieht, ſo wird die große vorwärts befindliche Oefnung mit einer aus Backſteinen beſtehenden Thüre verſchloßen, welche Backſteine mit einem eiſernen Bande verbunden werden. Vermittelſt einer kleinen Oefnung, welche nur 6 Zoll im Quadrat hält, werden alsdann die Steinkohlen in den Windofen gelegt, und dieſe Oefnung ſelbſt wird mit Kohlen zugeſetzt. Damit die Aſche durch den Roſt durchfalle, müſſen die Kohlen öfters umgerührt werden, weil, ſo ofte als dieſes geſchiehet, ſo wird von neuem aufgegeben. Auf die Art wird der Ofen 3 bis 4 Stunden lang abgewärmet. Alsdann öfnet man die große Thüre von Backſteinen, welche an einer über eine Rolle gehenden Kette hängt, und ſetzt durch Hülfe derſelben das zu verſchmelzende Roheiſen ein, von welchem zu jedem Schmelzen 40 bis 45 Centner erforderlich ſind. Alsdann werden alle Thüren ganz dichte verſchloßen und 5 bis 6 Stunden lang das heftigſte Feuer gegeben, in welcher Zeit alles einge-

schmolzen ist. Das auf die Art eingeschmolzene Roheisen kommt aus Schottland oder aus Amerika, in Stücken welche 2 bis 3 Centner am Gewicht halten. Gemeiniglich aber werden alte zerbrochene Gußwaaren, als Grapen, kleine Kanons u. s. w. durchgelassen.

Man rechnet, daß zur Verschmelzung der oben angeführten Quantität Gußeisen 22 bis 23 Centner Kohlen und noch darüber erfordert werden.

Während der Zeit daß der Ofen abgewärmt und das Gußeisen eingeschmolzen wird, werden die Formen nach der überall gewöhnlichen und verschiedentlich beschriebenen Art angefertiget. An dem Ende des Ofens, wo der Stich angebracht ist, befindet sich eine ziemlich große Dammgrube, in welche die Formen zu denen großen Stücken gesetzt werden, und ich habe bey meiner Anwesenheit eine Gasse welche 15 Fuß lang war, abgießen sehen.

In diesem Ofen lassen sich nur Röhren, die nicht über 22 Zoll weit sind, gießen, weil er zu klein ist um die zu größern erforderliche Menge Roheisen zu fassen. Die Formen zu den großen Stücken werden in der Dammgrube senkrecht aufgestellt. Zu dem

dem Ende werden die Formen mit Sande ſtark eingedammt, und damit die Hitze keinen Schaden dabey thun kann, werden die Grube oberwärts mit eiſernen Gewichten beſchweret, alsdann wird von dem Stiche an, eine Goſſe gemacht, welche dichte bey der Forme in 2 Rönnen auseinandergehet. Wenn nun das Roheiſen in völligen zum abgießen hinlänglichen Fluß gebracht iſt, wird vermittelſt einer eiſernen Stange, die mit einem Hammer angetrieben wird, der Stich geöfnet, und das Roheiſen läuft alsdann in die Formen. Zwey Schmelzer halten alsdann in der Goſſe mit vorgeſetzten hölzernen Schaufeln die mit dem Roheiſen zugleich ausflieſſenden Schlacken und Schaum auf, damit ſie nicht in die Formen hereingehen. Wenn nun die Form ſowohl als die Goſſen vollgelaufen ſind, ſo wird der Stich mit einem großen Stück Thon wieder zugemacht. Das in denen Goſſen befindliche Roheiſen wird ſodann mit kleinen Holzkohlen bedeckt, damit es nicht zu ſchnell erkalte, auch das in der Form abgegoßne Stück nicht ſpringe.

Wenn dieſes geſchehen, ſo wird die große Thüre, welche ſich über dem Stich befindet, aufgemacht, und das eingeſchmolzene Roheiſen mit heiß gemachten und mit Leim überzogenen Kellen ausgeſchöpft und in Formen gegoſſen. Auf die Art gießt man die kleinern Stücken, als Graven, Töpfe u. ſ. w. zu

denen hölzernen Modelle gemacht werden, und welche man auf die überall gewöhnliche Art in Kaſten im Sande abformet.

Da gemeiniglich inwendig an denen Ecken des Ofens etwas Roheiſen ungeſchmolzen bleibt, ſich auch von dem geſchmolzenen zuweilen etwas daran anſetzt, ſo werden dergleichen Bühnen vermittelſt einer großen, durch eben dieſe Thüre eingebrachten Brechſtange, von der Sohle des Ofens loßgebrochen, damit das geſchmolzene Eiſen in den Heerd laufen könne. Findet ſich nun, daß das überbleibende Roheiſen nicht flüßig oder nicht hitzig genug iſt, ſo wird der Ofen von neuem ſtark angefeuert, und dieſer Ueberreſt vermittelſt der vorbeſchriebenen Kellen, in die nehmliche Formen gegoſſen.

Der Guß von dem, ſo den Tag über eingeſchmolzen worden, pflegt gemeiniglich Abends zu geſchehen: Alsdann wird der Ofen, weil er noch heiß iſt, rein und alle Thüren aufgemacht, damit er ſich die Nacht über abkühle, und man den folgenden Morgen zum Behuf eines neuen Schmelzen den Heerd wieder vorrichten könne. Während der Zeit daß der Ofen zugemacht und zum Abwärmen der Anfang gemacht wird, nimmt man das den vorigen Abend abgegoſſene Stück aus der Dammgrube heraus, um ein anderes zum

künftl-

künftigen Abguß an seine Stelle einzusetzen. Das Gußeisen, welches von diesem Guß fällt, scheinet die beste Qualität zu haben, und läßt sich beynahe wie geschmiedetes Eisen feilen.

Maschine zum Bohren und Glätten der Gossen.

Die Maschine, dessen man sich zum Bohren und Polieren der auf die oben beschriebenen Art geformten und abgegossenen Röhren bedienet, besteht aus einer vertical stehenden Welle, welche ohngefähr einen Fuß im Quadrat hat, und an welcher ein Rad von 1 Fuß in Diameter befestiget ist, dessen obere Fläche der Erde gleich stehet. Die untere Fläche ist mit Zähnen versehen, welche in einen Trilling von ohngefähr 2 Fuß in Durchmesser eingreifen, und dessen eine Axe so weit verlängert ist, daß sie sehr bequem zu einer Bohrstange, welche 16 bis 17 Fuß lang zu seyn schien, dienen kann.

An dem äußern Ende dieser Axe befindet sich ein kleines Rad, oder eine Art von eiserne Walze die dem Durchmesser der auszubohrenden Röhre oder Gosse gemäß eingerichtet ist. Dieses kleine Rad hat rund-

um verschiedene Einschnitte, in welchen stählerne Schneiden eingesetzt und mit eisernen Keilen befestiget werden, die man nach Gefallen herausnehmen kann, wenn man sie auf einem dabey befindlichen Schleifstein scharf machen will. Unter diesem Rade ist an der stehenden Welle ein 8 Fuß langer Baum angebracht, an welchen, wenn die Maschine gehen soll, ein Pferd angespannt wird.

Man bringt alsdann das Stück, das gebohret werden soll in einen Schlitten, welcher willkührlich vor- und rückwärts geschoben werden kann. Zu dieser Absicht bedienet man sich einer beweglich stehenden Welle, durch welche ein Hebel hindurchgeht, und vermittelst eines Seiles, welches an dem Schlitten befestiget ist, und über eine unter dem Trilling befindliche Rolle herüber läuft, kann ein Mensch, indem er an dem Hebel zieht, das Seil auf die stehende Welle aufwickeln, und im Verhältniß, daß der Bohrer fortrückt, den Schlitten mit der Bosse vorschieben. Zu dieser Arbeit gehören zwey Leute; einer regiert den Bohrer und der andere dreht den Hebel; der erstere treibt und hält auch die Pferde nach Beschaffenheit der Umstände an.

Eisen-

Digitized by Google

Eisen- und Stahl-Manufakturen.

In einer Entfernung von 1. 2. 3 bis 4 Meilen von Neucastle befinden sich viel Eisen- und Stahlmanufacturen, welche in Absicht auf die angefertigten Waaren größtentheils von einerley Art sind.

Bey diesen Fabriken findet sich nur bloß der Unterschied, daß sie einige gewisse besondere Arbeiten vornehmen, als die Cementirung des Stahls und die Fabricirung der Feilen, und welche nicht so häufig sind, als diejenigen auf welchen andere Eisenwaaren gemacht werden.

Der Hauptort an welchem sich diese verschiedenen Fabriken befinden, heißt Swal-weel, welcher aufwärts der Tyne 3 Meilen von Neucastle liegt.

An diesem Orte befinden sich verschiedene Windöfen, die mit denen zu Neucastle übereinkommen, auf welchen allerhand Waaren von Roheisen abgegossen werden. Dieses geschieht auf eben die Art wie zu Neucastle, und es werden auch eben dieselbe Waaren daselbst abgegossen. Man trift allda auch einen Eisenhammer an, in welchem Roheisen verfrischt und Stabeisen daraus gemacht wird.

Dieser Eisenhammer kommt mit denen in Frankreich und Deutschland gewöhnlichen vollkommen überein; und die Art wie darinn gearbeitet wird, ist auch nicht verschieden. Die Arbeit geschieht bey Holzkohlen. Vor dem Frischheerde liegen 2 lederne Blasebälge. Das Roheisen welches verfrischt wird kommt aus Schottland oder Amerika, und man verarbeitet dabey auch altes Gußeisen, z. E. alte Töpfe und Grapen, desgleichen auch die Abgänge von Waaren, welche an Ort und Stelle von geschmiedeten Eisen angefertiget werden. Man kauft auch alt Eisen an und setzt selbiges zu. Auf die Art erhält man zwar ein Staabeisen welches zu Anfertigung verschiedener Waaren gut ist, jedoch kommt es dem schwedischen nicht bey, von welchem in diesen verschiedenen Fabriken sehr vieles gebraucht wird.

Zu Ausschmiedung des Staabeisens befindet sich nahe bey dem Frischheerde ein großer Hammer, welcher ohngefähr 600 Pfund schwer seyn soll. Dieser Hammer wird von einer Welle getrieben, welche, den einen 1 Fuß starken Kranz, mitgerechnet, 4 Fuß im Durchmesser hat. An denselben befinden sich 4 Daumen, welche, so wie dieses auf allen Hammerhütten gewöhnlich ist, forne am Hammer, den Angrif verrichten.

Zu

Zu Swalweel werden auf eben die Art, wie zu Cöne, Anker und alle Sorten von groben Eisenwaaren gemacht, z. E. eiserne Ankertaue zu Kriegsschiffen, und ich habe Schacken davon gesehen, welche im Lichten 3 Fuß Durchmesser haben und bis 250 Pfund wiegen.

Es befindet sich hier auch eine Eisenspalterey, die mit der zu St. Chaumont in Forez übereinkommet; allein der Ofen in welchem das Eisen gewärmt wird, ist eine Art von Windofen, welcher nur mit einer Thüre vorwärts versehen ist, die 15 Zoll hoch und 12 Zoll breit zu seyn schiene, und vermittelst dieser Thüre die Kohlen und das Eisen in den Ofen gelegt werden. In einer geringen Höhe von der Hüttensohle, ist ein eiserner Rost, und unter diesem das Aschenloch angebracht, welches hinterwärts an dem Ofen herausgeht, und wodurch die Luft einfällt und die Asche herausgenommen wird. Inwendig in dem Ofen, befinden sich auf jeder Seite des Rostes zwey kleine Mauern von Backsteinen, welche etwa 30 Zoll breit, und 5 bis 6 Fuß, als so viel die Tiefe des Ofens beträgt, lang sind. Diese Mauern gehen von dem Heerde des Ofens 8 bis 10 Zoll in die Höhe, und sie dienen dazu, daß die Eisenzähne quer über dieselben gelegt, und durch die Flamme, der unten auf dem Rost befindlichen Steinkohlen, gewärmt werden können.

Diese Eisenspalterey wird durch 2 große Wasserräder getrieben. So wie nun das Eisen glühend aus dem Ofen kommt, so wird es zwischen 2 Walzen durchgelassen, und dadurch der Breite und Länge nach ausgezogen. Ein Arbeiter hält diesen Zayn mit einer Zange und bringt selbigen sofort unter 2 schneidende Walzen, wodurch derselbe in 5 Reifen geschnitten wird.

Wenn man Eisenblech, z. B. Sturzblech machen will, so wird das erste paar Walzen ausgehoben, und es werden andere, die stärker und länger sind eingesetzt.

Außerdem werden zu Swal-weel auch alle Sorten von kleinen Eisen und Stahlwaaren fabriciret, wie zum Exempel allerhand Küchen- und Ackergeräthe, wie auch Werkzeug zu Arbeiten in Stein und in Holz. Um diesen Waaren einige Politur zu geben, ist ohnweit den Manufakturen ein Schleifwerk angelegt, welches mit den zu Etienne in Forez übereinkommt. Dieses Schleifwerk bestehet aus einem großen Wasserrade, an dessen Welle ein großes Steinrad befestiget ist, dessen Zähne auf jeder Seite in einen Trilling eingreifen. Jeder dieser Trillinge hat eine sehr lange Axe, welche durch eine große hölzerne Trommel hindurchgehet, und wel-

welcher sie ebenfalls zur Axe dienet. Um diese Trommeln ist ein starker lederner Riemen herumgewickelt, welcher über 3 Rollen geht, deren jede einen Schleifstein treibt. In jedem Schleifwerk befinden sich also 6 Steine, deren Geschwindigkeit mit den Durchmessern des Wasser- und Steinrades, der Trommeln und der Rollen zusammen gesetzten Verhältniß steht.

Anfertigung des Cementierstahls.

Ich habe dieser Abhandlung einen Abriß des Ofens, in welchem die Cementirung des Stahls geschieht, beygefügt, die aber nur nach dem Augenmaaß genommen ist *). Diese Stahlöfen bey Neucastle, haben verschiedene Größe, durchgehends aber sind sie fast nach einerley Verhältniß aufgeführet. Das äussere Mauerwerk scheinet länglich viereckig zu seyn. Längst durch denselben geht ein eiserner Rost, der beynahe mit der Hüttensohle horizontal liegt, 20 Zoll breit ist, und unter welchem sich der Aschenfall befindet. Ohngefähr 16 Zoll über den Roste ist der Platz, auf welchem auf beyden Seiten die Kasten, in welche man das Eisen legt, vorgerichtet werden.

Zu dem Ende legt man auf jeder Seite 10 Zugröhren an, auf denen die Kasten, in welche das Eisen

*) Man sehe Taf. 7. Fig. 1. 2. 3. 4. 5.

sen kommt, aus Feuerbeständigen Sandsteinen, aufgeführt, und die Fugen mit Thon verstrichen werden.

Inwendig scheinen diese Kasten 10½ Fuß lang, 2 Fuß 4 Zoll breit, und 2 Fuß 6 Zoll tief zu seyn, und die Flamme spielt rund um dieselben herum. An denen Seiten werden sie durch Mauerwerk gestützt, wodurch sie so fest werden, daß sie das Gewicht des eingesetzten Eisens und die anhaltende Gewalt des Feuers aushalten können. Ueber diesen Kasten und dem ganzen inwendigen Raum des Ofens, ist eine Haube oder Kuppel aufgeführet welches die Hitze zusammenhält, und der Rauch nebst der Flamme können durch 8 besonders dazu angelegte Pfeifen ausziehen. Der ganze Ofen steht unter einer Schlotte, welche in Gestalt eines Zuckerhutes von Backsteinen erbauet ist.

Das schwedische Eisen ist das einzige, welches bisher zur Verwandlung in Stahl tüchtig befunden worden ist. Es sind auch mit dem in England fabricirten Eisen viele Versuche angestellt worden, aber man hat nie einen eben so guten Stahl daraus, wie aus dem schwedischen Eisen, erhalten können.

Man nimmt zu dieser Arbeit verschiedene Sorten von schwedischen Eisen, welche, so wie sie nach

nach der Verschiedenheit der Güte in verschiedenen Werth stehen, dadurch auch im Preise des Stahls eine Veränderung machen.

Die Eisenstäbe welche cementiret werden, haben nicht gleiches Maaß; einige sind vierkantig, am gewöhnlichsten aber sind sie 1½ bis 2 Zoll breit, und 4 bis 7 Linien dick, und in der Länge kommen sie der Länge der Kasten gleich. In jedem Kasten werden 5 bis 13 Tonnen Eisen eingesetzt, deren jede 21 Centner wieget, den Centner zu 112 Pfund nach englischen Gewicht gerechnet. Es werden demnach in 2 Kasten oder in einem Ofen 10 Tonnen, oder 23 bis 28000 Pfund Eisen auf einmal cementirt.

Bey dieser Cementation bedienet man sich bloß des Kohlengestübes, ohne allen Zusatz von Oel und Saltz. Oben ist angeführt, daß die Kasten von zugehauenen Sandsteinen erbauet sind. Wenn nun die Eisenstäbe in diese Kasten eingesetzt werden sollen, so kriecht der Stahlbrenner in den Ofen herein, und durch die an den Enden angebrachte Löcher, werden ihm die Stäbe zugereicht. Es sind dieses dieselben Oefnungen durch welche auch die Flamme durchschlägt, und welche nach aussen zu, während der Arbeit, zugesetzt werden. Der Stahlbrenner nimmt alsdann Stübbe, welche durch ein grobes

Sieb

Sieb durchgeschlagen ist, feuchtet dieselbe ein wenig an, macht auf dem Boden des Kastens davon eine Schicht, und auf derselben legt er eine Reihe der vorbeschriebenen Eisenstäbe, welche gemeiniglich nach der Länge des Ofens abgehauen sind. Zuweilen nimmt man auch Stäbe von verschiedener Länge, so wie sie vorfallen, jedoch werden sie dergestalt eingesetzt, daß keiner den andern berührt, und also beständig Kohlenstübe dazwischen liegt.

Die erste Schicht Stäbe wird sodann 1 Zoll hoch mit dem vorigen Gestübe bedeckt, auf selbiges von neuen eine Reihe Stäbe gelegt, und auf die Art so lange fortgefahren, bis der ganze Kasten voll ist. Die oberste Schicht Stäbe, wird wieder mit Stübe, und diese mit Sand bedeckt, damit das brennbare Wesen in dem Kasten destomehr beysammen bleibe, und durch den Brand nicht in Asche verwandelt werde.

Man gebraucht hierzu gemeinen feuchten Sand, und wenn er trocken ist, muß man ihn anfeuchten. Dieser Sand wird dichte aufgestreuet und von den Seiten nach der Mitte zu aufgethürmt, so, daß er in der Mitte wohl an 10 Zoll dick liegt. Wenn nun das Eisen in die Kasten eingesetzt ist, wird der Ofen, ehe man ihn angehen läßt, auf folgende Art zugemacht.

Die

Die eiserne Roststäbe, welche in dem Mauerwerk fest sitzen, stehen sehr weit voneinander ab, so, daß die Kohlen auf selbigen nicht würden liegen können, und es werden daher in der ganzen Länge des Rostes andere Stäbe querüber und so dichte beyeinander gelegt, daß die Kohlen darauf ruhen können. Alsdann werden die beyden großen Oeffnungen, die sich an jedem Ende des Rostes befinden, zugemauert, so, daß in der Höhe des Rostes auf jeder Seite nur eine Oeffnung bleibt, die 10 Zoll hoch und 7 bis 8 Zoll breit ist, und durch welche die Kohlen auf den Rost geworfen werden. Vor diesen Oeffnungen befinden sich eiserne Thüren, welche man so oft geschüret und mittelst eiserner Stangen in denen Kohlen gestöckert wird, aufmachen und verschließen kann.

Man pflegt gemeiniglich Montags Abends den Ofen anzustecken, da er denn bis den folgenden Sonnabend in einem heftigen Feuer erhalten wird. Es ist dieses die gewöhnliche Zeit, wenn 10 Tonnen Eisen eingesetzt werden; sind aber 12 bis 13 Tonnen Eisen eingelegt, so wird mit der Feuerung bis Sonntag Abend fortgefahren. Um aber desto sicherer zu seyn, daß das Eisen hinlänglich cementirt ist, so ist bey einigen Oefen sowohl an dem einem Ende, als auch vor jedem Kasten, eine Oefnung angebracht,

durch

durch welche eine Stange herausgezogen werden kann, sobald als man glaubt, daß der Stahl gahr gebrannt sey. Der Stahlbrenner erkennt durch die Gewohnheit an der Farbe und an denen Blasen auf der Oberfläche, ob der Stahl gut sey, und das Herausziehen einer Probestange geschieht daher nicht überall.

Wenn sich nun findet, daß nach einem 5 Tage und 5 Nächte lang ununterbrochenen Feuer das Eisen ganz in Stahl verwandelt worden, so wird das Mauerwerk, welches an den beyden Enden zu Anbringung der Thüren aufgeführet war, abgebrochen. Damit auch der Ofen desto geschwinder erkalte, nimmt man die zu Haltung der Kohlen auf den Rost gelegten eisernen Stäbe hinweg, da denn die Kohlen in das Aschenloch fallen; desgleichen werden auch die 4 Thüren, die während der Arbeit zu waren, eröfnet. Man muß dem ohngeachtet wohl noch eine ganze Woche warten, ehe der Stahl kalt wird, und früher wird er nicht herausgenommen.

Der Stahlbrenner, welcher das Eisen eingesetzt hat, kriecht sodann in den Ofen, und reicht die Stäbe einem andern Arbeiter durch die an denen Enden befindlichen Oefnungen zu, welcher ihm dieselben abnimmt.

Zu

Zu dieser Arbeit sind nur 2 Personen erforderlich, deren jeder für eine Tonne 4 Schilling erhält. Bey dieser Arbeit gehen 16 bis 18 Fuder Steinkohlen auf, deren jedes 16 Centner zu 112 Pfund an Gewicht beträgt, und 4 Schilling kostet, man hat beobachtet, daß das Gewicht des Eisens bey seiner Verwandlung in Stahl, weder ab- noch zunehme.

Dieser Stahl, so wie er aus dem Ofen kommt, heißt, blasiger Stahl (acier boursouflé) es wird wenig davon verkauft, und der Cent. zu 112 Pf. kostet 26 bis 28 Schilling. Zu dem gewöhnlichen Debit wird noch eine sehr einfache Arbeit mit demselben vorgenommen, die darinnen bestehet, daß man ihn unter einem Hammer schmiedet, und in vierkantige Stäbe von 7 bis 8 Linien stark, jedoch von unbestimmter Länge ausrecket, alsdann läßt man dieselben, ohne sie im Wasser abzulöschen, an der Luft erkalten. Die Absicht bey dieser Arbeit geht ohnstreitig dahin, den Stahl dichter zu machen, denn wenn er aus dem Feuer kommt, hat er einen grobblättrigen Bruch, beynahe wie schlechtes Stabeisen. Nach dem Ausschmieden aber ist das Korn ganz anders, und kommt mit dem Korn des gemeinen deutschen Stahls überein.

In dieſem Zuſtande hat er den Nahmen, gemeiner Stahl, man braucht ihn zu Anfertigung der Feilen, Sägen, Scheeren, Meſſer, u. ſ. w. Er wird häufig in andern engliſchen Provinzen, beſonders nach Scheffield und Bermingham verſendet, und der Centner zu 112 Pfund, koſtet 30 bis 32 Schilling.

Da die Enden der Stäbe gemeiniglich ſchülfrich ſind, und keinen guten Stahl abgeben, ſo werden ſelbige abgehauen und in Packen verſchmiedet. Dieſer Stahl heißt harter Stahl, und wird gemeiniglich zur Verfertigung der Ackergeräthe verbraucht.

Aus dieſem Cementirſtahl, kann vermittelſt einer zweyten Arbeit, welche den Nahmen des deutſchen Stahlmachen führet, eine noch beſſere Gattung erhalten werden, welche Benennung er daher erhalten, weil er dem deutſchen Stahl dem Korn und der Qualität nach völlig gleich kommt. Man wieß mir einem Staabſtahl, der in Deutſchland gemacht, und aus Holland zum Modell überſchickt war, und es ſcheint, daß man dieſen Stahl in England eben ſo gut mache. Die Gewerkſchaft, welche denſelben anfertigen läßt, behauptet, denen deutſchen Stahlhütten einen beträchtlichen Abſatz entzogen zu haben.

Um

Um diese Arbeit zu bewerkstelligen, werden 10 bis 12 cementirte Stäbe, so wie sie aus dem Ofen kommen, in ein Pack zusammengelegt, und bey Steinkohlenfeuer gehitzet. Von Zeit und Zeit bewirft man dieses Pack mit trocknen gestoßnen Thon, eben so, wie das Eisen besandet wird, damit die Hitze desto mehr zusammen gehalten werde und die Stäbe desto besser schweißen. Die Erfahrung beweißt, daß bey dem Schweißen des Stahls der Thon vorzüglicher ist, so wie bey dem Schweissen des Eisens der Sand bessere Dienste thut.

Wenn nun ein dergleichen Pack die hinlängliche Hitze hat, so bringt man es unter den Hammer, unter dem es sodann zusammen geschweißt und in Stäbe von verlangtem Maaß ausgerecket wird. Dieser Stahl wird gewöhnlich nur auf ausländische oder auswärtige Bestellungen gemacht, und die Verfahrungsart dabey ist eben dieselbe, nach welcher in Steyermark der feinste Stahl angefertiget wird.

Einige Stahlschmiede in **England** pflegen zu Erhaltung eines super feinen Stahls, von welchem das Pfund 20 Sols kostet, noch 2 Arbeiten mit demselben vorzunehmen. Zu dem Ende brauchen sie gleich bey Anfertigung des deutschen Stahls aus cementirten

Stahl Holzkohlen, und alsdann cementiren sie diesen deutschen Stahl eben so wie das Eisen, und rafiniren ihn nochmals nach der vorbeschriebenen Art bey Holzkohlen.

Es ist mir auch versichert worden, daß man in denen mitternächtlichen Theilen von England alte Feilen oder andere alte Stahlwaaren, oder auch blasigen Stahl im Stücken, vermittelst eines gewissen geheimen Flusses, zu denen jeder Arbeiter seine Composition haben soll, einschmelze, und diese Schmelzung in einem Windofen verrichte. Es hat jemand 2 Meilen von dieser Stadt eine solche Anlage gemacht, die ihm aber nicht gelang.

Betreffend die Art und Weise, wie die verstählten Spitzen und Schneiden, deren zur Bearbeitung des Holzes und zum Ackerbaue gehörigen Werkzeuge gehärtet werden, so bedienet man sich dazu eines Ofens, welcher inwendig ohngefähr 2 Fuß lang ist, und mit einem Seigerofen viele Aehnlichkeit hat, außer daß die Scharten horizontal stehen. Zwischen den beyden Mauern befindet sich ein eiserner Rost, auf welchen die Kohlen gelegt werden, und die Flamme geht durch die zwischen beyden Scharten befindliche Oefnung, welche 2½ bis 3 Zoll breit ist in der ganzen Länge des Ofens heraus. Wenn nun der Ofen heiß genug

ist

ist, so werden diese Werkzeuge mit dem verstählten Ende längst dieser Gasse hingelegt und mit kleinen Kohlen bedeckt. Auf diese Art kann man ohne Beyhülfe eines Gebläses auf einmal viele glühend machen, und wenn sie die hinlängliche Glühhitze haben, so werden sie im Wasser abgelöscht.

Wenn man nun denen Engländern und ihrer Verfahrungsart bey Bereitung des Cementierstahls folgen will, so ist vor allen Dingen nöthig, ehe man zu einer Anlage im Großen schreitet, sich durch wiederholte Versuche von dem glücklichen Erfolg derselben sicher zu setzen, bey dem es hauptsächlich auf die Qualität des dazu zu gebrauchenden Eisens ankommt. Zu dem Ende füge ich den Riß von einen Probierofen bey, der zu Paris in der St. Antonien Vorstadt erbauet worden, in dem ich mit glücklichen Erfolge Stahl gebrannt habe. Man kann hierüber die 8te Tafel und die Erklärung nachsehen, wie auch dasjenige, was über die Verfahrungsart selbst in der zwölften Abhandlung gesagt worden.

Feilenfabriken.

Zu Winlington-Miller, 4 Meilen von Neucastle, giebt es verschiedene Eisen- und Stahlfabri-

ken, welche mit denen zu Swal-weel übereinkommen, und außerdem werden daselbst noch viele Feilen gemacht.

Zu dieser Arbeit nimmt man bloß den gemeinen Stahl, aus welchem die Feilen in der verlangten Größe und Stärke geschmiedet werden. Sie werden jedoch nicht in Wasser abgelöscht, vielmehr, und damit sie zum Einhauen desto weicher seyn, pflegen einige sie eine Nacht durch bloß auf einen Rost, der mit Steinkohlen geheizt ist, zu legen; Andere bringen sie in einen kleinen Windofen, in dem sich ein besonderer Raum befindet in welchen die Feilen geleget werden können, und über welchen sich ein Schornstein erhebet. Neben diesen Ofen wird auf jeder Seite ein kleiner Windofen angebracht, den man mit Steinkohlen heizet; und auf die Art werden die Feilen in diesem Ofen 7 bis 8 Stunden geglühet, worauf jedes Stück auf einem Schleifstein poliert wird.

Diese auf vorbeschriebene Art, geschmiedete, polierte und weich gemachte Stücke, werden an die Feilenhauer abgeliefert, welche dieselben, um die runde Seite auszuhauen, auf ein plattes Stück Bley legen. Die Bleyplatte, auf welche die Feile gelegt wird, wenn die andere Seite ausgehauen werden soll, ist etwas vertiefet, und die schon ausgehauene

Seite

Seite der Feile drücket sich darin ab, ohne daß sie Schaden dabey nehmen. Die Feile selbst wird an jeden Ende durch zwey lederne Rieme, welche an der Bank, an welcher die Feilenhauer arbeiten, befestiget sind, auf der Bleyplatte festgehalten.

Das Aushauen der Feilen geschieht mit einem Kaltmeißell welcher nach der verlangten Beschaffenheit derselben eingerichtet ist, und auf welchen man mit einem nach dem Stiel zu etwas gebogenen Hammer schlägt. Zu jeder Gattung von Feile nimmt man allerley Menschen, sogar kleine Jungen von 10 bis 12 Jahren, und woraus erfolgt, daß die Arbeit eben nicht schwer sey. Das ganze Kunststück bestehet darinnen, daß der Kaltmeistell allezeit in einerley Winkel richtig und geschwinde aufgesetzt werde, welcher Handgrif bloß durch die Uebung erhalten wird.

Man hat sehr öfters, jedoch allezeit fruchtlos, den Versuch gemacht, die Feilen durch Hülfe von Maschinen zu hauen, und dieses ist ohnweit Neucastle durch ein neues Beyspiel erwiesen worden.

Die Art und Weise, wie man die Feilen härtet, verdient angemerkt zu werden.

Die Kohlen deren man sich dazu bedienet, werden zuförderst abgeschwefelt und zu Cynders gemacht, von denen ich einen Vorrath in der Hütte antraf.

Diese Cynders sind von denen welche zu Neucastle gemacht werden, und deren Bereitungsart ich oben angeführet, ganz verschieden. Man versicherte mich, und es hat auch seine Richtigkeit, daß diese Cynders, welche sehr porös, sehr leicht, und weit schwärzer sind als die Neucastler, in eben dem Ofen gebrannt werden, dessen man sich bedient die Feile zur Härtung glühend zu machen. Es stellen daher diese Cynders eine Art Kohle vor, welche durch eine langsame Ausglühung ihr bituminöses Wesen dergestalt verlohren, daß sie wie ein Schwamm aufgetrieben ist; so viel ist gewiß, daß sie bey dem Brennen fast gar nicht dampfet, auch nicht so stark wie die Holzkohle flammet.

Wenn man nun eine gewisse Anzahl Feilen gehauen hat, so bringt man selbige in die Hütte worinnen eine Tonne voll Bierhäfen stehet, in welche man die Feilen eintauchet und von allen Seiten damit benetzet. Alsdann werden dieselben in einen Haufen, welcher wie grober Sand aussiehet, gestochen, und wie man mir gesagt, aus Meersalz und

ge-

gebrannten und gröblich gestoßenen Rindsklauen bestehen soll.

Wenn also die Feilen mit Bierhäfen benetzt sind, so werden sie durch die vorgedachte Mischung aus Meersaltz und gebrannten Rindsklauen durchgeführt und von allen Seiten damit überzogen, welches deshalb geschiehet, damit die Hiebe derselben nicht im Feuer leiden, auch der Stahl die nöthige Härte erhalte. Alsdann kommen die Feilen auf einen eisernen Stab, welcher für einen Ofen liegt, so mit Steinkohlen geheizet ist. Jedoch werden sie nur so nahe an das Feuer gelegt, daß bloß die daran klebende Feuchtigkeit langsam verrauche, und das vorbeschriebene Pulver sich feste anhänge. So wie nun die Feilen trocken sind, so legt man selbige auf ein neben dem Heerde befindlich kleines Bret auf, welches mit dem vorbemeldeten Pulver bestreuet ist, der Heerd wird sodann mit den oben angeführten Cynders angefüllt, und das Gebläse durch einen Arbeiter angezogen.

Wenn nun das Feuer angegangen, so nimmt derselbe Mensch einige dieser Feilen, und stecket sie, jedoch um die allzugroße Hitze zu vermeiden, in einiger Entfernung von dem Blaß, in die Kohlen; gleich darauf nimmt er sie wieder heraus, und bringt sie in ein

vielstärkeres Feuer, doch so, daß er sie im Gesicht hat und aus ihrer Farbe den Grad der Hitze beurtheilen kann.

Findet er nun, daß sich die Feile, wie es öfters geschieht, im Feuer gezogen, so nimmt er selbige heraus und sucht sie mit einem hölzernen Hammer, vermittelst schwacher Schläge, wieder gerade zu machen; eben so, wenn er sieht, daß die vorgemeldete Composition an einigen Stellen abgefallen, so fährt er mit der Feile auf das Bret, auf welchen sich ein kleiner Haufen derselben befindet, und die sich sofort an die Feile ansetzet; alsdann bringt er die Feile wieder ins Feuer, und wenn sie den verlangten Grad der Hitze erhalten, wobey sie nur kirschbraun zu seyn schienen, so nimmt er sie aus dem Feuer heraus und steckt sie senkrecht, so weit als die Einhiebe gehen, in einen Kufe mit kalten Wasser, wodurch sie gehärtet werden.

Sobald die Feilen kalt geworden, werden sie aus dem Wasser herausgenommen und in eine kleine Kufe mit Wasser geworfen. Wenn die Feile aus dem Feuer kommt und gehärtet werden soll, so dampft sie stark, woraus sich muthmassen läßt, daß sich noch etwas von der vorigen Composition an derselben befinde.

Nach

Nach geschehener Härtung der Feilen in der kleinen Kufe, werden dieselben aus derselben herausgenommen und vermittelst einer scharfen Bürste mit feinem Sand gescheuert, und alsdann in eine Kuffe mit Wasser, in welcher weisser Thon aufgelöset ist, geworfen, in welcher sie auch so lange bleiben, bis sie in das Magazin zum verpacken kommen. Dieser Ueberzug mit Thon, hält den Rost von den Feilen so lange ab, bis sie ganz trocken und rein gemacht werden, da man sie denn mit Oehl einreibt, welches sie auch auf dem Transport für dem Rost bewahret.

An diesem Orte werden wöchentlich 200 Dutzend Feilen gemacht, jedoch habe ich nur Feilen von mittlerer Größe anfertigen gesehen, ich werde aber in der Folge einer andern Fabrike Erwähnung thun, auf der sehr kleine Feilen gemacht werden.

Sägen-Fabrike.

An eben diesem Orte werden auch alle Arten von Sägen, welche von Menschen oder vom Wasser zur Schneidung des Holzes oder der Steine gezogen werden, angefertiget.

Man

Man nimmt hierzu ebenfalls den gemeinen Stahl, aus welchem man die Feilen schmiedet, und treibt selbige mit den Händen unter dem Hammer. An der Säge die ich schmieden gesehen, arbeiteten 4 Menschen, worunter sich 2 junge Bursche von 14 bis 15 Jahren befanden. Jeder hatte einen Hammer, welcher nicht über 4 bis 5 Pfund wog. Sie lassen den Stahl nur kirschbraun werden und treiben ihn mit kleinen Schlägen, wodurch er die zu denen Sägen hinlängliche Härte erhält, ohne daß er in dem Wasser gehärtet werden darf.

Wenn nun das Blatt der Säge geschmiedet ist, so wird selbiges, ehe die Zähne eingehauen werden, in der Schleiferey poliert. Wenn dieses geschehen, so werden vermittelst eines stark gehärteten Haueisens die Zähne eingehauen. Dieses Haueisen ist eine Art von Kaltmeißel, welcher in ein Loch von gleicher Größe und Gestalt passet, und an dem sich ein Einschnitt befindet, der eben so groß ist, als die Zähne an der Säge werden sollen, und man braucht deshalb zu jeder Art von Säge verschiedene dergleichen Werkzeuge. Ein Arbeiter thut sodann vermittelst eines Hammers einen kurzen Schlag auf das Haueisen, wodurch das kleine Stück, welches sich zwischen zweyen Zähnen befindet, hinweggenommen wird. Eine Feder welche sich über dem Haueisen befindet, hebt nach

geschehenen Schlage denselben sogleich wieder in die Höhe, so daß der Arbeiter weiter nichts zu thun hat, als die Säge fortzuschieben und mit dem Hammer zu schlagen, durch eine erlangte Fertigkeit geht die Arbeit sehr geschwinde. Das Schärfen der Säge geschieht mit der Feile.

Andere Arten von Fabriken.

Zwey Meilen von der Stadt Neucastle befindet sich auch eine Fabrike, in welcher beynahe eben dieselben Eisenwaaren, die ich vorher beschrieben, angefertiget werden; außerdem aber ist daselbst noch ein Windofen vorhanden, welcher mit Gebläße getrieben wird. Man gebraucht diesen Ofen dazu, altes Eisenwerk auszuglühen, damit es sodann zusammengeschweißet und zu Stabeisen verschmiedet werden könne. Zu dem Ende nimmt man eine Art von Backsteine die ohngefehr 8 Zoll im Durchmesser halten, und legt auf dieselben kleinen Stücken von allerhand alt Eisenwerk in Gestalt eines Zuckerhuts auf, und setzt sie sodann in den vorgeschriebenen Windofen. Wenn nun dieses alte Eisen so glühend geworden, daß es sich zusammenschweißen und zu einer Luppe schmieden läßt, so wird es unter den Hammer gebracht.

Eben

Eben diejenigen Personen, welche diesen Ofen angelegt haben, haben auch eine neue Art von Ofen zu Cementirung des Stahls erbauet, welcher blos aus einem steinernen Kasten bestehet, der von unten wie ein Waschkessel geheizt wird; da man aber denselben in keiner Absicht gut gefunden, so wird auch weiter kein Gebrauch davon gemacht.

In eben dieser Fabrike macht und härtet man auch kleine Arten von Feilen, welche aus dem besten gemeinen Stahl geschmiedet werden; zu Verfertigungen der kleinen Feilen aber, für die Uhrmacher, wird der deutsche Stahl, den ich oben beschrieben, genommen.

Die kleine Feilen werden eben so wie zu Minlingronmiller verfertiget, allein die Art und Weise wie sie gehärtet werden, geht von der dortigen etwas ab. Die Bierhäfen so man dazu gebraucht, sind sehr dick, und vielleicht haben selbige noch eine Beymischung, weil sie wie Schlamm aussehen. Zuerst werden also die Feilen durch diesen Schlamm durchgeführt und mit demselben ganz überzogen, hiernächst aber in einen Haufen grobkörniges Salz gestochen, und über und über damit belegt, und sodann mit dem Ende nach dem Heft zu auf ein Brett gesteckt. Wenn nun das Brett durchgängig damit besteckt ist,

so

so legt man selbiges ans Feuer, damit die Feilen trocken werden, wornach man es in die Hütte trägt.

Zum Ausglühen dieser Feilen gebraucht man Cynders, welche nach der zu Minlingronmiller gewöhnlichen Art gebrannt, allein in kleinere Stücke, in der Größe einer Haselnuß geschlagen sind; dergleichen Cynders werden vor das Gebläse gelegt und auf selbige ein alter eiserner Grapen gestellt, so, daß er gleichsam eine Art von kleiner Haube macht. Der Grapen selbst wird mit etwas Cynders bedeckt, und unter demselben und auf die Cynders legt man zugleich 3. 4. 5 bis 6 kleine Feilen.

Der Arbeiter muß hierbey auf den Grad des Feuers sehr wohl Acht geben, damit sich die Feilen nicht krumm ziehen, er kehrt sie daher zuweilen um, und so wie er sieht, daß sie rothbraun geworden, so nimmt er sie heraus und löscht sie senkrecht in einen Eymer mit kalten Wasser ab, in welchen, wie man mir gesagt, ebenfalls Bierhäfen und Salz seyn soll. Ich zweifle indeß daran, weil mir das Wasser sehr klar zu seyn schien; ich habe auch dieses Wasser gekostet, und gefunden, daß es einen schwachen salzigen Geschmack hatte, es kann aber seyn, daß dieser Geschmack von den darinn abgelöschten Feilen, auf deren Oberfläche noch immer etwas Salz hängen bliebe, herrühre,

re, oder vielleicht iſt auch etwas Salz darinn aufgelößt worden.

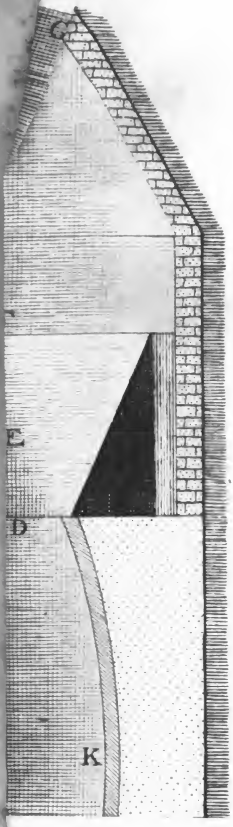
Man ſagte mir, daß hierbey niemahls Salpeter gebraucht werde. Eben ſo wenig bedient man ſich in dieſer Fabrike gebrannter Rindsklauen, und man hat mir verſichert, daß das Meerſaltz zu der Härtung des Stahls die Hauptſache ſey.

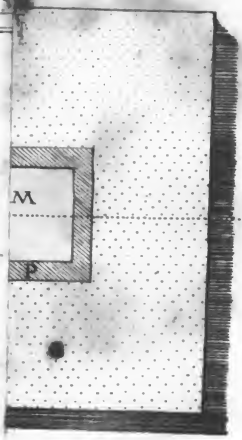
MVSEVM BRITAN NICVM

Digitized by Google

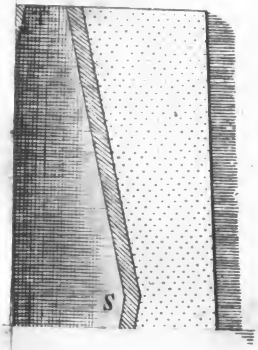
Tab. I

von 30 Fig. 5





g. 6



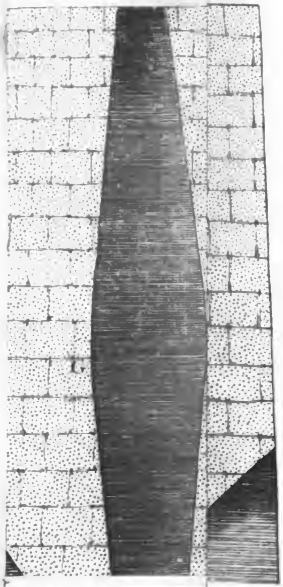
Wolff.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. II.

Fig. 2.



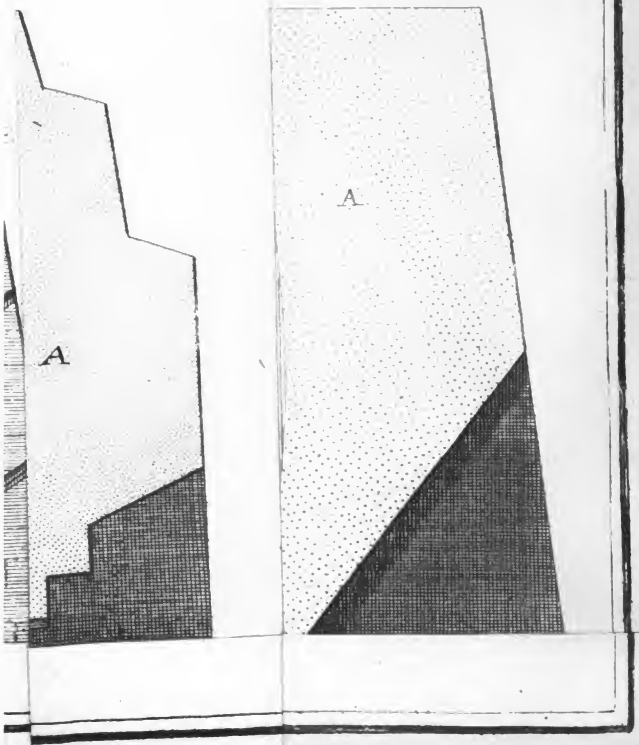
Wolff sc.

Digitized by Google

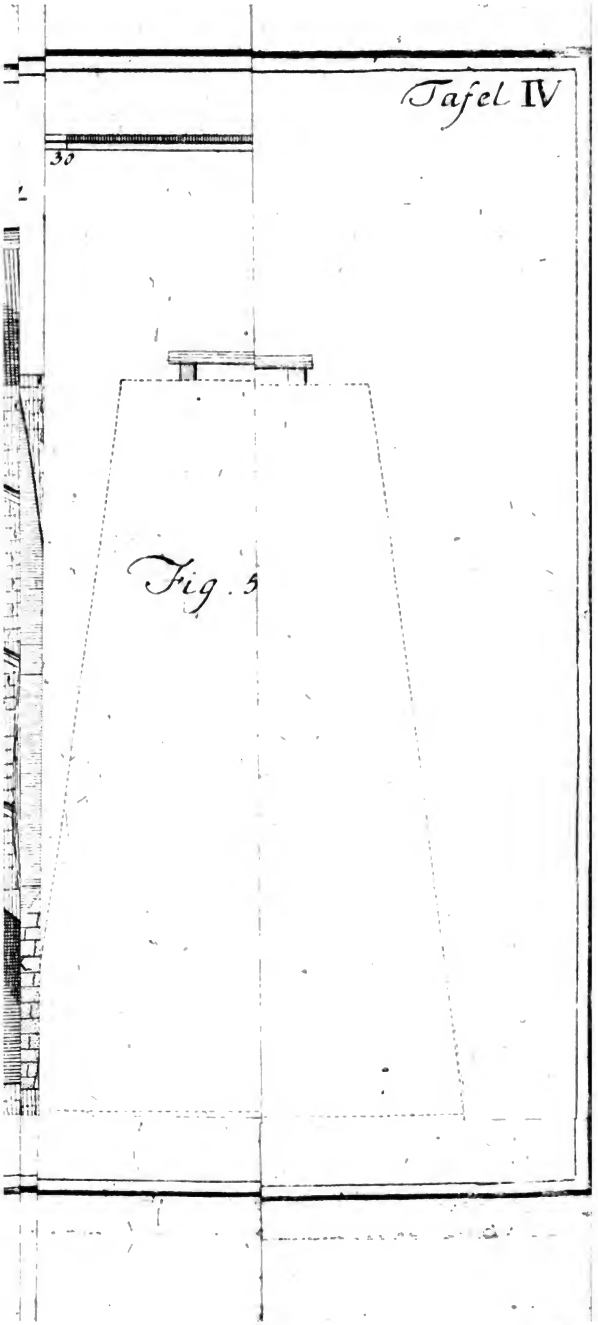
Digitized by Google

Tafel. III.

30



Tafel IV



Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. V.

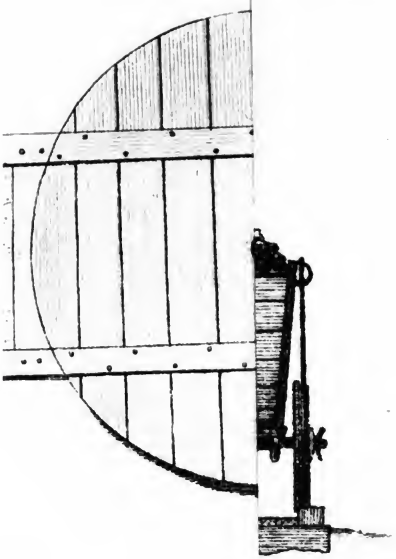
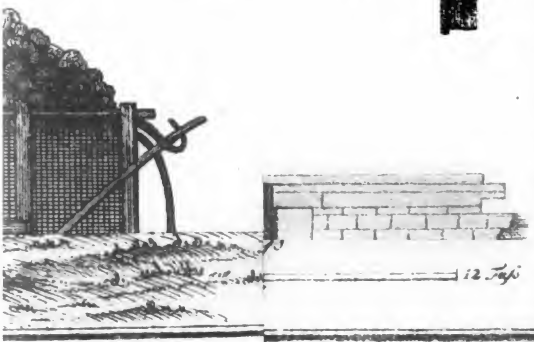


Fig. 6

Fig. 5



Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel VI.

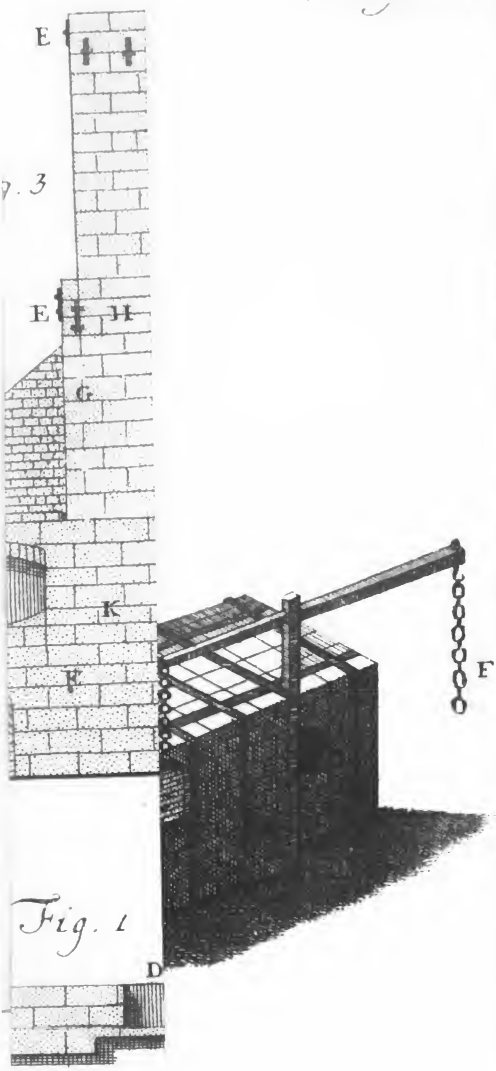
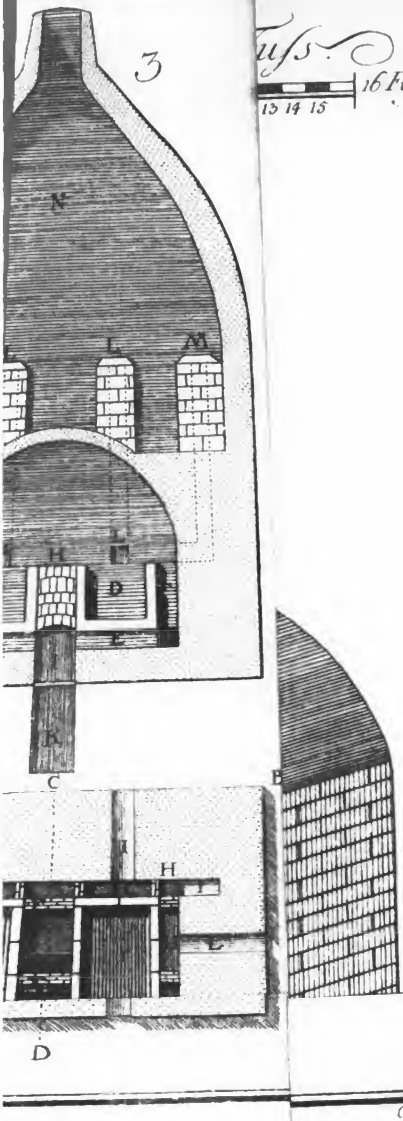


Fig. 1

Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. VII.



Wolff sculps.

Digitized by Google

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

669.009 .J37va C.1
Metallurgische Reisen zur Unte
Stanford University Libraries
3 6105 032 240 702

BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

Google

669.009 .J37va C.1
Metallurgische Reisen zur Unte
Stanford University Libraries
3 6105 032 240 702
BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY